



US 20010039304A1

(19) **United States**(12) **Patent Application Publication** (10) Pub. No.: **US 2001/0039304 A1****Gugumus**(43) Pub. Date: **Nov. 8, 2001**(54) **SYNERGISTIC MIXTURES OF  
UV-ABSORBERS IN POLYOLEFINS**(76) Inventor: **Francois Gugumus, Allschwil (CH)**

Correspondence Address:  
**CIBA SPECIALTY CHEMICALS  
 CORPORATION  
 PATENT DEPARTMENT  
 540 WHITE PLAINS RD  
 P O BOX 2005  
 TARRYTOWN, NY 10591-9005 (US)**

(21) Appl. No.: **09/823,041**(22) Filed: **Mar. 30, 2001**(30) **Foreign Application Priority Data****Apr. 4, 2000 (EP) ..... 00810290.7****Publication Classification**(51) Int. Cl.<sup>7</sup> ..... **C08K 5/34; C08K 5/20**(52) U.S. Cl. .... **524/100; 524/106; 524/229**(57) **ABSTRACT**

The present invention relates to polyolefin compositions which comprise as UV absorber a synergistic mixture of

- a) at least one hydroxybenzophenone and at least one 2-hydroxyphenylbenzotriazole with the proviso that the polyolefin is a high density polyethylene of the "Phillips" type or a polyethylene of the metallocene type;
- b) at least one hydroxybenzophenone and at least one 2-hydroxyphenyltriazine, with the proviso that if the polyolefin is polypropylene, no polyvinylpyridin is present
- c) at least one hydroxybenzophenone and at least one oxanilide;
- d) at least one 2-hydroxyphenylbenzotriazole and at least one oxanilide;
- e) at least one 2-hydroxyphenyltriazine and at least one oxanilide;
- f) at least one hydroxybenzophenone, at least one 2-hydroxyphenylbenzotriazole and at least one oxanilide;
- g) at least one hydroxybenzophenone, at least one oxanilide and at least one 2-hydroxyphenyltriazine; or
- h) at least one 2-hydroxyphenylbenzotriazole, at least one oxanilide and at least one 2-hydroxy phenyltriazine.

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

Offenlegungsschrift  
DE 101 16 305 A 1

⑪ Aktenzeichen: 101 16 305.3  
⑫ Anmeldetag: 2. 4. 2001  
⑬ Offenlegungstag: 11. 10. 2001

⑮ Int. Cl. 7:  
C 08 L 23/00  
C 09 D 5/32  
C 08 K 5/07  
C 08 K 5/3492  
C 08 K 5/20

DE 101 16 305 A 1

⑭ Unionspriorität:  
00 810290. 7 04. 04. 2000 EP  
⑰ Anmelder:  
Ciba Speciality Chemicals Holding Inc., Basel, CH  
⑱ Vertreter:  
Zumstein & Kilngselsen, 80331 München

⑲ Erfinder:  
Gugumus, Francois, Allschwil, CH

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

② Synergistische Gemische von UV-Absorptionsmitteln in Polyolefinen

- ③ Die vorliegende Erfindung betrifft Polyolefinzusammensetzungen, die als UV-Absorptionsmittel ein synergistisches Gemisch umfassen von
- a) mindestens einem Hydroxybenzophenon und mindestens einem 2-Hydroxyphenylbenzotriazol, mit der Maßgabe, dass das Polyolefin ein hochdichtes Polyethylen vom "Phillips"-Typ oder ein Polyethylen vom Metallocen-Typ ist;
  - b) mindestens einem Hydroxybenzophenon und mindestens einem 2-Hydroxyphenyltriazin, mit der Maßgabe, dass, wenn das Polyolefin Polypropylen ist, keine Polyvinylpyridin vorliegt;
  - c) mindestens einem Hydroxybenzophenon und mindestens einem Oxanilid;
  - d) mindestens einem 2-Hydroxyphenylbenzotriazol und mindestens einem Oxanilid;
  - e) mindestens einem 2-Hydroxyphenyltriazin und mindestens einem Oxanilid;
  - f) mindestens einem Hydroxybenzophenon, mindestens einem 2-Hydroxyphenylbenzotriazol und mindestens einem Oxanilid;
  - g) mindestens einem Hydroxybenzophenon, mindestens einem Oxanilid und mindestens einem 2-Hydroxyphenyltriazin; oder
  - h) mindestens einem 2-Hydroxyphenylbenzotriazol, mindestens einem Oxanilid und mindestens einem 2-Hydroxyphenyltriazin.

DE 101 16 305 A 1

## Beschreibung

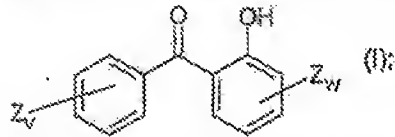
- [0001] Die vorliegende Erfindung betrifft neue Polyolefinzusammensetzungen, die Gemische von verschiedenen UV-Absorptionsmitteln enthalten.
- 5 [0002] Die Wirkungen von atmosphärischem Sauerstoff, Feuchtigkeit und insbesondere UV-Licht führen zu einem Abbau von Polymermaterial. Dies zeigt sich beispielsweise im Verlust an mechanischer Festigkeit, Änderungen in der Schattierung und schließlich dem Zerbrechen des Polymergegenstands. Bekanntlich, ist es möglich, solche Abbauprozesse in Polyolefinen durch die Verwendung von geeigneten Stabilisatoren zu verzögern und es gibt im Stand der Technik auf diesem Gebiet zahlreiche Druckschriften.
- 10 [0003] Auf dem Gebiet der Beschichtungen offenbart EP-A-0453 396, dass Gemische der UV-Absorptionsmittel Hydroxyphenylbenzotriazol mit Hydroxybenzophenon oder mit Hydroxyphenyl-s-triazin zu synergistischen Gemischen führen, die die Lebensdauer der Beschichtungen unerwartet lange vor dem Abbau schützen.
- [0004] Obwohl es im Stand der Technik Dokumente gibt, wie FR 2619 814, die generisch die kombinierte Verwendung von Oxalamid-UV-Absorptionsmitteln, insbesondere in Beschichtungen mit Benzophenon- oder Benzotriazol-UV-
- 15 Absorptionsmitteln offenbaren, gibt es jedoch keinen Vorschlag im Stand der Technik für die erfindungsgemäßen Kombinationen in Polyolefinen.
- [0005] Es wurde nun gefunden, dass bestimmte Kombinationen von UV-Absorptionsmitteln von verschiedenen chemischen Strukturen in der Lage sind, den Abbau von Polyolefinen wesentlich zu verhindern.
- [0006] Die erfindungsgemäßen Kombinationen stellen eine unerwartete synergistische Stabilisierungswirkung für Polyolefingegenstände bereit. Die Wirkung ist aus den Absorptionsspektren nicht vorhersagbar und wurde bei anderen Kombinationen von UV-Absorptionsmitteln in Polyolefinen nicht beobachtet.
- 20 [0007] Ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Polyolefinzusammensetzung, die als UV-Absorptionsmittel ein Gemisch umfasst von
- 25 a) mindestens einem Hydroxybenzophenon und mindestens einem 2-Hydroxyphenylbenzotriazol, mit der Maßgabe, dass das Polyolefin ein hochdichtes Polyethylen vom "Phillips"-Typ oder ein Polyethylen vom Metallocen-Typ ist;
- b) mindestens einem Hydroxybenzophenon und mindestens einem 2-Hydroxyphenyltriazin, mit der Maßgabe, dass, wenn das Polyolefin Polypropylen ist, kein Polyvinylpyrrolidon vorliegt;
- 30 c) mindestens einem Hydroxybenzophenon und mindestens einem Oxanilid;
- d) mindestens einem 2-Hydroxyphenylbenzotriazol und mindestens einem Oxanilid;
- e) mindestens einem 2-Hydroxyphenyltriazin und mindestens einem Oxanilid;
- f) mindestens einem Hydroxybenzophenon, mindestens einem 2-Hydroxyphenylbenzotriazol und mindestens einem Oxanilid;
- 35 g) mindestens einem Hydroxybenzophenon, mindestens einem Oxanilid und mindestens einem 2-Hydroxyphenyltriazin; oder
- h) mindestens einem 2-Hydroxyphenylbenzotriazol, mindestens einem Oxanilid und mindestens einem 2-Hydroxyphenyltriazin.
- 40 [0008] Geeignete Polyolefine werden nachstehend erwähnt.
1. Polymere von Monoolefinen und Diolefinen, zum Beispiel Polypropylen, Polyisobutylen, Polybut-1-en, Poly-4-methylpent-1-en, Polyisopren oder Polybutadien, sowie Polymere von Cycloolefinen, beispielsweise von Cyclopenten oder Norbornen, Polyethylen (das gegebenenfalls vernetzt sein kann), zum Beispiel hochdichtes Polyethylen (HDPE), hochdichtes Polyethylen mit hohem Molekulargewicht (HDPE-HMW), hochdichtes Polyethylen mit sehr hohem Molekulargewicht (HDPE-UHMW), mitteldichtes Polyethylen (MDPE), niederdichtes Polyethylen (LDPE), linear-niederdichtes Polyethylen (LLDPE), (VLDPE) und (ULDPE), Metallocen-Polyethylen (m-PE), insbesondere m-LLDPE und Metallocen-Polypropylen (m-PP).
- 45 Polyolefine, d. h. die Polymere der im vorangehenden Absatz beispielhaft angeführten Monoolefine, vorzugsweise Polyethylen und Polypropylen, können durch verschiedene und insbesondere die nachstehenden Verfahren hergestellt werden:
- 50 a) Radikalische Polymerisation (normalerweise unter hohem Druck und bei erhöhter Temperatur).
- b) katalytische Polymerisation unter Verwendung eines Katalysators, der normalerweise ein oder mehr als ein Metall der Gruppen IVb, Vb, VIb oder VIIb des Periodensystems enthält. Diese Metalle weisen gewöhnlich einen oder mehr als einen Liganden auf, im Allgemeinen Oxide, Halogenide, Alkoholate, Ester, Ether, Amine, Alkyle, Alkenyle und/oder Aryle, die entweder  $\pi$ - oder  $\sigma$ -koordiniert sind. Diese Metallkomplexe können in freier Form oder gebunden an Substrate, im Allgemeinen auf aktiviertem Magnesiumchlorid, Titan(III)chlorid, Aluminiumoxid oder Siliziumoxid, vorliegen. Diese Katalysatoren können in dem Polymerisationsmedium löslich oder unlöslich sein. Die Katalysatoren können selbst bei der Polymerisation verwendet werden oder weitere Aktivatoren können angewendet werden, im Allgemeinen Metallaalkyle, Metallhydride, Metallaalkylhalogenide, Metallaalkyloxide oder Metallaalkyloxane, wobei die Metalle Elemente der Gruppen Ia, IIa und/oder IIIa des Periodensystems sind. Die Aktivatoren können zweckmäßigerweise mit weiteren Ester-, Ether-, Amin- oder Silylether-Gruppen modifiziert sein. Diese Katalysatorsysteme werden gewöhnlich Phillips-, Standard Oil Indiana-, Ziegler (-Natta)-, TNZ- (Du-Pont), Metallocen- oder Single-Site-Katalysatoren (SSC) genannt.
- 65 2. Gemische von unter 1) erwähnten Polymeren, zum Beispiel Gemische von Polypropylen mit Polyisobutylen, Polypropylen mit Polyethylen (zum Beispiel PP/HDPE, PP/LDPE) und Gemische von verschiedenen Arten von Polyethylen (zum Beispiel LDPE/HDPE), Metallocenarten mit üblichen Arten (z. B. m-PE/PP-LD, m-PE/PP-LD, m-PP/übliches PP).

[0009] Vorzugsweise ist das Polyolefin Polyethylen oder Polypropylen.

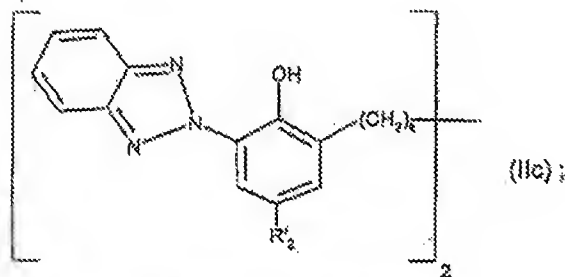
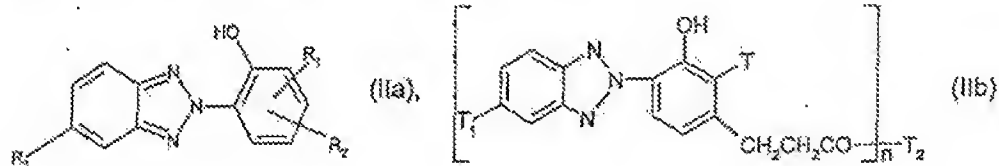
[0010] Bevorzugte UV-Absorptionsmittelgemische sind:

- a) mindestens ein Hydroxybenzophenon und mindestens ein 2-Hydroxyphenylbenzotriazol, mit der Maßgabe, dass das Polyolefin ein hochdichtes Polyethylen vom "Phillips"-Typ oder ein Polyethylen vom Metallocen-Typ ist;
- b) mindestens ein Hydroxybenzophenon und mindestens ein 2-Hydroxyphenyltriazin, mit der Maßgabe, dass, wenn das Polyolefin Polypropylen ist, kein Polyvinylpyridin vorliegt;
- c) mindestens ein 2-Hydroxyphenyltriazin und mindestens ein Oxanlid;

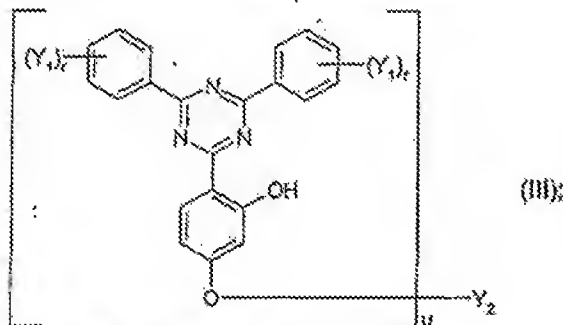
[0011] Bevorzugte Polyolefinzusammensetzungen sind jene, worin das Hydroxybenzophenon die Formel I



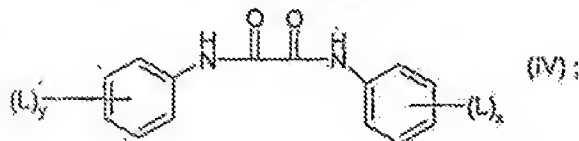
aufweist, das 2-Hydroxyphenylbenzotriazol die Formel IIa, IIb oder IIc



aufweist, das 2-Hydroxyphenyltriazin die Formel III



aufweist, und das Oxanlid die Formel (IV)

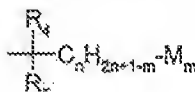


aufweist, worin in den Verbindungen der Formel (I) v eine ganze Zahl von 1 bis 3 ist und w 1 oder 2 ist und die Substi-

tuanten Z unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen, Hydroxyl oder Alkoxy mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen darstellen;

in den Verbindungen der Formel (IIa) ist

$R_1$  Wasserstoff, Alkyl mit 1 bis 24 Kohlenstoffatomen, Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit, Cycloalkyl mit 5 bis 8 Kohlenstoffatomen oder ein Rest der Formel



10

worin

$R_4$  und  $R_5$  unabhängig voneinander Alkyl mit in jedem Fall 1 bis 5 Kohlenstoffatomen darstellen, oder  $R_4$  zusammen mit dem Rest  $C_n H_{2n+1-m}$  einen Cycloalkylrest mit 5 bis 12 Kohlenstoffatomen bildet,

$m$  1 oder 2 ist,  $n$  eine ganze Zahl von 2 bis 20 ist, und

15

$M$  einen Rest der Formel  $-COOR_6$  darstellt, worin

$R_6$  Wasserstoff, Alkyl mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen, Alkoxyalkyl mit in jedem Fall 1 bis 20 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit und in der Alkoxyeinheit oder Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit darstellt,

$R_2$  Wasserstoff, Halogen, Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit, und

20

$R_3$  Wasserstoff, Chlor, Alkyl oder Alkoxy mit in jedem Fall 1 bis 4 Kohlenstoffatomen oder  $-COOR_6$ , worin  $R_6$  wie vorstehend definiert ist, wobei mindestens einer der Reste  $R_1$  und  $R_2$  von Wasserstoff verschieden ist;

in den Verbindungen der Formel (IIb) ist

$T$  Wasserstoff oder Alkyl mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen,

$T_1$  Wasserstoff, Chlor oder Alkyl oder Alkoxy mit in jedem Fall 1 bis 4 Kohlenstoffatomen,

25

$n$  1 oder 2, und

wenn  $n$  1 ist,

ist  $T_2$  Chlor oder ein Rest der Formel  $-OT_3$  oder

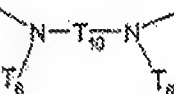
30



und,

wenn  $n$  2 ist, ist  $T_2$  ein Rest der Formel

35



40

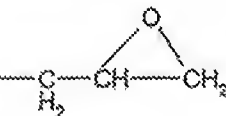
oder  $-O-T_2-O-$ , wobei

$T_3$  Wasserstoff, Alkyl, das 1 bis 18 Kohlenstoffatome aufweist, darstellt und unsubstituiert oder mit 1 bis 3 Hydroxylgruppen oder mit  $-OCOT_6$  substituiert ist, Alkyl, das 3 bis 18 Kohlenstoffatome aufweist, ein oder mehrere Male durch  $-O-$  oder  $-NT_6-$  unterbrochen ist und unsubstituiert oder mit Hydroxyl oder  $-OCOT_6$  substituiert ist, Cycloalkyl, das 5 bis

45

12 Kohlenstoffatome aufweist und unsubstituiert oder mit Hydroxyl und/oder Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen substituiert ist, Alkenyl, das 2 bis 18 Kohlenstoffatome aufweist und unsubstituiert oder mit Hydroxyl substituiert ist, Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyl-einheit, oder einen Rest der Formel  $-CH_2CH(OH)-T_7$  oder

50



darstellt,

$T_4$  und  $T_5$  unabhängig voneinander Wasserstoff, Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Alkyl, das 3 bis 18 Kohlenstoffatome aufweist und ein oder mehrere Male durch  $-O-$  oder  $-NT_6$  unterbrochen ist, Cycloalkyl mit 5 bis 12 Kohlenstoffatomen, Phenyl, Phenyl, das mit Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen substituiert ist, Alkenyl mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit oder Hydroxyalkyl mit 2 bis 4 Kohlenstoffatomen, darstellen,

55

$T_6$  Wasserstoff, Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Cycloalkyl mit 5 bis 12 Kohlenstoffatomen, Alkenyl mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Phenyl, Phenyl, das mit Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen substituiert ist, Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit darstellt,

60

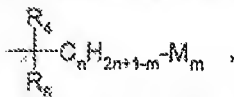
$T_7$  Wasserstoff, Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Phenyl, das unsubstituiert oder mit Hydroxyl substituiert ist, Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit oder  $-CH_2OT_8$  darstellt,

$T_8$  Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Alkenyl mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Cycloalkyl mit 5 bis 10 Kohlenstoffatomen, Phenyl, Phenyl, das mit Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen substituiert ist oder Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit darstellt,

65

$T_9$  Alkyl mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen, Alkenyl mit 4 bis 8 Kohlenstoffatomen, Alkinylen mit 4 Kohlenstoffatomen, Cyclohexylen, Alkyl, das 2 bis 8 Kohlenstoffatome aufweist und ein oder mehrere Male durch  $-O-$  unterbro-

chen ist, oder einen Rest der Formel  $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OT}_{11}\text{OCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-$  oder  $-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_2\text{OH})_2-\text{CH}_2-$  darstellt,  $\text{T}_{10}$  Alkyl, das 2 bis 20 Kohlenstoffatome aufweist und ein oder mehrere Male durch  $-\text{O}$  unterbrochen sein kann, oder Cyclohexylen darstellt,  $\text{T}_{11}$  Alkyl mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen, Alkyl, das 2 bis 18 Kohlenstoffatome aufweist und ein oder mehrere Male durch  $-\text{O}$  unterbrochen ist, 1,3-Cyclohexylen, 1,4-Cyclohexylen, 1,3-Phenylen oder 1,4-Phenylen darstellt oder  $\text{T}_{10}$  und  $\text{T}_6$  zusammen mit den zwei Stickstoffatomen einen Piperazining darstellen; in den Verbindungen der Formel (IIc) ist  $\text{R}'_2$   $\text{C}_1$ - $\text{C}_{12}$ -Alkyl und  $k$  ist eine Zahl von 1 bis 4; in den Verbindungen der Formel (III) ist  $u$  1 oder 2 und  $x$  ist eine ganze Zahl von 1 bis 3, die Substituenten  $\text{Y}_1$  sind unabhängig voneinander Wasserstoff, Hydroxyl, Halogenmethyl, Alkyl mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen, Alkoxy mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen oder Halogen, wenn  $u$  1 ist, ist  $\text{Y}_2$  Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Phenoxy, das unsubstituiert oder mit Hydroxyl, Alkoxy mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen oder Halogen substituiert ist, oder mit Alkyl oder Alkoxy mit in jedem Fall 1 bis 18 Kohlenstoffatomen oder Halogen substituiert ist, Alkyl, das 1 bis 12 Kohlenstoffatome aufweist und mit  $-\text{COOH}$ ,  $-\text{COOY}_8$ ,  $-\text{CONH}_2$ ,  $-\text{CONH}_9$ ,  $-\text{CONY}_9$ ,  $\text{Y}_{10}$ ,  $-\text{NH}_2$ ,  $-\text{NHY}_9$ ,  $-\text{NY}_9$ ,  $\text{Y}_{10}$ ,  $-\text{NHCOR}_{11}$ ,  $-\text{CN}$  und/oder  $-\text{OCOR}_{11}$  substituiert ist, Alkyl, das 4 bis 20 Kohlenstoffatome aufweist, durch ein oder mehrere Sauerstoffatome unterbrochen ist und unsubstituiert oder mit Hydroxyl oder Alkoxy mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen substituiert ist, Alkenyl mit 3 bis 6 Kohlenstoffatomen, Glycidyl, Cyclohexyl, das unsubstituiert oder mit Hydroxyl, Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und/oder  $-\text{OCOR}_{11}$  substituiert ist, Phenylalkyl, das 1 bis 5 Kohlenstoffatome in der Alkyleinheit aufweist und unsubstituiert oder mit Hydroxyl, Chlor und/oder Methyl substituiert ist,  $-\text{COY}_{12}$  oder  $-\text{SO}_2\text{Y}_{13}$ , oder, wenn  $u$  2 ist, ist  $\text{Y}_3$  Alkyl mit 2 bis 16 Kohlenstoffatomen, Alkenyl mit 4 bis 12 Kohlenstoffatomen, Xylylen, Alkyl mit 3 bis 20 Kohlenstoffatomen, das durch ein oder mehrere Atome  $-\text{O}-$  unterbrochen ist und/oder mit Hydroxyl substituiert ist,  $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-\text{O}-\text{Y}_{15}-\text{OCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CO}-\text{Y}_{16}-\text{CO}-$ ,  $-\text{CO}-\text{NH}-\text{Y}_{17}-\text{NH}-\text{CO}-$  oder  $-(\text{CH}_2)_m-\text{CO}_2-\text{Y}_{18}-\text{OCO}-$   $(\text{CH}_2)_m$ , wobei  $m$  1, 2 oder 3 ist,  $\text{Y}_4$  ist Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Alkenyl mit 3 bis 18 Kohlenstoffatomen, Alkyl, das 3 bis 20 Kohlenstoffatome aufweist, durch ein oder mehrere Sauerstoff oder Schwefelatome oder  $-\text{NT}_6-$  unterbrochen ist und/oder mit Hydroxyl substituiert ist, Alkyl, das 1 bis 4 Kohlenstoffatome aufweist, und mit  $-\text{P}(\text{O})(\text{OR}_{14})_2$ ,  $-\text{NY}_9$ ,  $\text{Y}_{10}$  oder  $-\text{OCOR}_{11}$  und/oder Hydroxyl substituiert ist, Alkenyl mit 3 bis 18 Kohlenstoffatomen, Glycidyl oder Phenylalkyl mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit,  $\text{Y}_5$  und  $\text{Y}_{10}$  sind unabhängig voneinander Alkyl mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen, Alkoxyalkyl mit 3 bis 12 Kohlenstoffatomen, Dialkylaminoalkyl mit 4 bis 16 Kohlenstoffatomen oder Cyclohexyl mit 5 bis 12 Kohlenstoffatomen, oder  $\text{Y}_9$  und  $\text{Y}_{10}$  sind zusammen Alkyl, Oxaalkylen oder Azaalkylen mit in jedem Fall 3 bis 9 Kohlenstoffatomen,  $\text{Y}_{11}$  stellt Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Alkenyl mit 2 bis 18 Kohlenstoffatomen oder Phenyl dar,  $\text{Y}_{12}$  stellt Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Alkenyl mit 2 bis 18 Kohlenstoffatomen, Phenyl, Alkoxy mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen, Phenoxy, Alkylamino mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen oder Phenylamino dar,  $\text{Y}_{13}$  stellt Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Phenyl oder Alkylphenyl mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit dar,  $\text{Y}_{14}$  stellt Alkyl mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen oder Phenyl dar,  $\text{Y}_{15}$  stellt Alkyl mit 2 bis 10 Kohlenstoffatomen, Phenylen oder eine Gruppe  $-\text{Phenylen}-\text{M}-\text{Phenylen}-$  dar, worin  $\text{M}-\text{O}-$ ,  $-\text{S}-$ ,  $-\text{SO}_2-$ ,  $-\text{CH}_2-$  oder  $-\text{C}(\text{CH}_3)_2-$  darstellt,  $\text{Y}_{16}$  stellt Alkyl, Oxaalkylen oder Thiaalkylen mit in jedem Fall 2 bis 10 Kohlenstoffatomen, Phenylen oder Alkenylen mit 2 bis 6 Kohlenstoffatomen dar,  $\text{Y}_{17}$  stellt Alkyl mit 2 bis 10 Kohlenstoffatomen, Phenylen oder Alkylphenylen mit 1 bis 11 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit dar, und  $\text{Y}_{18}$  stellt Alkyl mit 2 bis 10 Kohlenstoffatomen oder Alkyl mit 4 bis 20 Kohlenstoffatomen dar und ist ein oder mehrere Male durch Sauerstoff unterbrochen; in den Verbindungen der Formel (IV) ist  $x$  eine ganze Zahl von 1 bis 3 und die Substituenten  $\text{L}$  sind unabhängig voneinander Wasserstoff, Alkyl, Alkoxy oder Alkylthio mit in jedem Fall 1 bis 22 Kohlenstoffatomen, Phenoxy oder Phenylthio. [0012] In den Verbindungen der Formel (IIa) kann  $\text{R}$ , Wasserstoff oder Alkyl mit 1 bis 24 Kohlenstoffatomen, wie Methyl, Ethyl, Propyl, Butyl, Hexyl, Octyl, Nonyl, Dodecyl, Tetradecyl, Hexadecyl, Octadecyl, Nonadecyl und Eicosyl, und ebenfalls entsprechende verzweigte Isomere sein. Weiterhin kann zusätzlich zu dem Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit für Benzyl  $\text{R}_1$  beispielsweise Cycloalkyl mit 5 bis 8 Kohlenstoffatomen, beispielsweise Cyclopentyl, Cyclohexyl und Cyclooctyl oder ein Rest der Formel



worin  $\text{R}_4$  und  $\text{R}_5$  unabhängig voneinander Alkyl mit in jedem Fall 1 bis 5 Kohlenstoffatomen, insbesondere Methyl, darstellen, oder  $\text{R}_4$  zusammen mit dem Rest  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1-m}$  einen Cycloalkylrest mit 5 bis 12 Kohlenstoffatomen bildet, beispielsweise Cyclohexyl, Cyclooctyl und Cyclodecyl, sein.  $\text{M}$  ist ein Rest der Formel  $-\text{COOR}_6$ , worin  $\text{R}_6$  nicht nur Wasserstoff, sondern auch Alkyl mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen oder Alkoxyalkyl mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen in jeder der Alkyl- und Alkoxyeinheiten darstellt. Geeignete Alkylreste  $\text{R}_6$  sind jene, die für  $\text{R}_1$  angeführt sind. Beispiele für ge-

eignete Alkoxyalkylgruppen sind  $-C_2H_4OC_2H_5$ ,  $-C_2H_4OC_6H_{17}$  und  $-C_4H_8OC_4H_9$ . Als Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen ist  $R_4$  beispielsweise Benzyl, Cumyl,  $\alpha$ -Methylbenzyl oder Phenylbutyl.

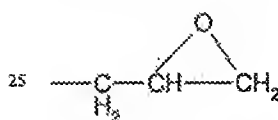
[0013] Zusätzlich zu Wasserstoff und Halogen, beispielsweise Chlor und Brom, kann  $R_2$  auch Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen sein. Beispiele für solche Alkylreste sind in den Definitionen für  $R_1$  ausgewiesen.  $R_2$  kann auch Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit, beispielsweise Benzyl,  $\alpha$ -Methylbenzyl und Cumyl sein:

[0014] Halogen als Substituent bedeutet in allen Fällen Fluor, Chlor, Brom und Jod, vorzugsweise Chlor und Brom und bevorzugter Chlor.

[0015] Mindestens einer der Reste  $R_1$  und  $R_2$  muss von Wasserstoff verschieden sein.

[0016] Zusätzlich zu Wasserstoff oder Chlor ist  $R_3$  auch Alkyl oder Alkoxy mit in jedem Fall 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, beispielsweise Methyl, Butyl, Methoxy und Ethoxy und auch  $-COOR_4$ .

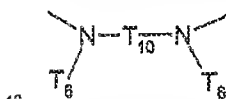
[0017] In den Verbindungen der Formel (Ib) ist T Wasserstoff oder Alkyl mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, wie Methyl und Butyl,  $T_1$  ist nicht nur Wasserstoff oder Chlor, sondern auch Alkyl oder Alkoxy mit in jedem Fall 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, beispielsweise Methyl, Methoxy und Butoxy, und wenn n 1 ist, ist  $T_2$  Chlor oder ein Rest der Formel  $-OT_3$  oder  $-NT_4T_5$ .  $T_1$  ist hier Wasserstoff oder Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen (vgl. die Definition für  $R_1$ ). Diese Alkylreste können mit 1 bis 3 Hydroxylgruppen oder mit einem Rest  $-OCOT_6$  substituiert sein. Weiterhin kann  $T_2$  Alkyl mit 3 bis 18 Kohlenstoffatomen (vgl. die Definition für  $R_1$ ) sein, das ein oder mehrere Male durch  $-O-$  oder  $-NT_6-$  unterbrochen ist und unsubstituiert oder mit Hydroxyl oder  $-OCOT_6$  substituiert ist. Beispiele für  $T_2$  als Cycloalkyl sind Cyclopentyl, Cyclohexyl oder Cyclooctyl.  $T_3$  kann auch Alkenyl mit 2 bis 18 Kohlenstoffatomen sein. Geeignete Alkenylreste sind von den Alkylresten, die in den Definitionen für  $R_1$  angeführt sind, abgeleitet. Diese Alkenylreste können mit Hydroxyl substituiert sein. Beispiele für  $T_3$  als Phenylalkyl sind Benzyl, Phenylethyl, Cumyl,  $\alpha$ -Methylbenzyl oder Benzyl.  $T_3$  kann auch ein Rest der Formel  $-CH_2CH(OH)-T_7$  oder



sein.

[0018] Ähnlich können  $T_3$ ,  $T_4$  und  $T_5$  unabhängig voneinander nicht nur Wasserstoff, sondern auch Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen oder Alkyl, das 3 bis 18 Kohlenstoffatome aufweist und ein oder mehrere Male durch  $-O-$  oder  $-NT_6-$  unterbrochen ist, sein.  $T_4$  und  $T_5$  können auch Cycloalkyl mit 5 bis 12 Kohlenstoffatomen, beispielsweise Cyclopentyl, Cyclohexyl und Cyclooctyl, sein. Beispiele für  $T_4$  und  $T_5$  als Alkenylgruppen können den Erläuterungen für  $T_3$  entnommen werden. Beispiele für  $T_4$  und  $T_5$  als Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit sind Benzyl oder Phenylbutyl. Schließlich können diese Substituenten auch Hydroxyalkyl mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen sein.

[0019] Wenn n 2 ist, ist  $T_2$  ein zweiwertiger Rest der Formel



oder  $-O-T_9-O-$ .

[0020] Zusätzlich zu Wasserstoff ist  $T_6$  (siehe auch vorstehend) Alkyl, Cycloalkyl, Alkenyl, Aryl oder Phenylalkyl; wobei Beispiele für solche Reste bereits vorstehend angegeben wurden.

[0021] Zusätzlich zu Wasserstoff und den Phenylalkylresten und langkettigen Alkylresten, die vorstehend erwähnt wurden, kann  $T_7$  Phenyl oder Hydroxyphenyl und auch  $-CH_2OT_8$  sein, worin  $T_8$  einer der angeführten Alkyl-, Alkenyl-, Cycloalkyl-, Aryl- oder Phenylalkylreste sein kann.

[0022] Der zweiwertige Rest  $T_9$  kann Alkyl mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen sein, und solche Reste können auch verzweigt sein. Dies gilt auch für die Alkenyl- und Alkylresten  $T_9$ . Ebenso gut wie Cyclohexylen kann  $T_9$  auch einen Rest der Formel  $-CH_2CH(OH)CH_2OT_{11}OCH_2CH(OH)CH_2-$  oder  $-CH_2O(CH_2OH)_2-CH_2-$  darstellen.

[0023]  $T_{10}$  ist ein zweiwertiger Rest und zusätzlich zu Cyclohexylen ebenfalls Alkyl, das 2 bis 20 Kohlenstoffatome aufweist, und kann ein oder mehrere Male durch  $-O-$  unterbrochen sein. Geeignete Alkylreste sind von den Alkylresten, die in den Definitionen für  $R_1$  erwähnt sind, abgeleitet.

[0024]  $T_{11}$  ist auch ein Alkylrest. Er enthält 2 bis 8 Kohlenstoffatome oder, wenn er ein oder mehrere Male durch  $-O-$  unterbrochen ist, 4 bis 10 Kohlenstoffatome.  $T_{11}$  ist auch 1,3-Cyclohexylen, 1,4-Cyclohexylen, 1,3-Phenylene oder 1,4-Phenylene.

[0025] Zusammen mit den zwei Stickstoffatomen können  $T_6$  und  $T_{10}$  auch einen Piperazinring darstellen.

[0026] Beispiele für Alkyl-, Alkoxy-, Phenylalkyl-, Alkyl-, Alkenyl-, Alkoxyalkyl- und Cycloalkylreste und ebenfalls Alkylthio-, Oxaalkyl- oder Azoalkylreste in den Verbindungen der Formeln (2), (3) und (4) können aus den vorstehenden Ausführungen abgeleitet werden.

[0027] Die UV-Absorptionsmittel der Formeln (I), (IIa), (IIb), (IIc), (III) und (IV) sind an sich bekannt und werden zusammen mit ihrer Herstellung, beispielsweise in EP-A-323 408, EP-A-57 160, US 5 736 597 (EP-A-434 608), US-A 4 619 956, DE-A 31 35 810 und GB-A 1 336 391 beschrieben. Bevorzugte Bedeutungen für Substituenten und einzelne Verbindungen können aus den vorstehend erwähnten Dokumenten abgeleitet werden.

[0028] Die Verbindungen können durch übliche Verfahren, die an sich bekannt sind, in Polyolefine eingearbeitet werden. Die Zubereitung kann in an sich bekannter Weise durch Vermischen der Komponenten und, falls erwünscht, weiterer Additive mit dem Polymer und der Verwendung von an sich bekannten Vorrichtungen, wie Kalandern, Mischern, Knetern, Extrudern und dergleichen, ausgeführt werden. Die Additive können einzeln oder in Annischung miteinander zugesetzt werden. Es ist auch möglich, sogenannte Masterbatches zu verwenden.

[0029] In bestimmten Fällen kann es vorteilhaft sein, auch ein Gemisch von Verbindungen aller vier Klassen von UV-Absorptionsmitteln (Hydroxybenzophenon, 2-Hydroxyphenyltriazin, Oxanilid und 2-Hydroxyphenylbenzotriazol) anzuwenden.

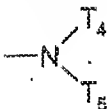
[0030] Die Polyolefinzusammensetzung, die gemäß der vorliegenden Erfindung erhältlich ist, kann in bekannter Weise in die gewünschte Form gebracht werden. Solche Verfahren schließen z. B. Vermahlen, Kalandrieren, Extrudieren, Spritzformen, Sintern, Verdichten/Sintern oder Verspinnen, auch Extrusionsblasformen ein.

[0031] Die Mengen des auszuwählenden UV-Absorptionsmittels können von der Natur der Polyolefinzusammensetzung und den Erfordernissen für ihre Stabilität abhängen. Die einzelnen UV-Absorptionsmittel-Komponenten können selbst oder als ein Gemisch zu den geeigneten Polyolefinzusammensetzungen gegeben werden. Die üblichen anderen Additive, wie Verfahrensstabilisatoren, Antioxidantien oder Lichtstabilisatoren, können ebenfalls zu den Polyolefinzusammensetzungen gegeben werden, ohne dadurch die Schutzwirkung der gemäß der Erfindung angewendeten UV-Absorptionsmittel zu beeinträchtigen.

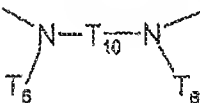
[0032] Bevorzugt ist eine Polyolefinzusammensetzung, worin der Substituent  $R_1$  oder  $R_2$  in den Verbindungen der Formel (IIa) in der Orthostellung oder Parastellung, bezogen auf die Hydroxylgruppe, angeordnet ist.

[0033] Ebenfalls bevorzugt ist eine Polyolefinzusammensetzung, worin in den Verbindungen der Formel (IIa)  $R_1$  Wasserstoff oder Alkyl mit 1 bis 36 Kohlenstoffatomen darstellt,  $R_2$  Wasserstoff, Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen oder Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit darstellt, und  $R_3$  Wasserstoff, Chlor oder Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen darstellt. Vorzug wird Verbindungen gegeben, worin  $R_1$  in der Orthostellung, bezogen auf die Hydroxylgruppe, vorliegt, und Wasserstoff oder Alkyl mit 4 bis 12 Kohlenstoffatomen darstellt,  $R_2$  in der Parastellung, bezogen auf die Hydroxylgruppe, vorliegt, und Alkyl mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen oder Cornyl darstellt, und  $R_3$  Wasserstoff oder Chlor darstellt. Bevorzugter ist  $R_1$  Alkyl mit 8 bis 12 Kohlenstoffatomen,  $R_2$  ist Alkyl mit 4 bis 6 Kohlenstoffatomen und  $R_3$  ist Wasserstoff.

[0034] Weitere bevorzugte Polyolefinzusammensetzungen sind jene, worin in den Verbindungen der Formel (IIb), T Alkyl mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen darstellt,  $T_1$  Wasserstoff, Chlor oder Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen darstellt, n 1 oder 2 ist, und wenn n 1 ist,  $T_2$  einen der Reste der Formel -OT<sub>3</sub> oder



darstellt, und wenn n 2 ist,  $T_2$  einen Rest der Formel -O-T<sub>9</sub>-O- oder



darstellt, worin  $T_1$  Wasserstoff, Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen oder Alkyl, das 3 bis 18 Kohlenstoffatome aufweist und ein oder mehrere Male durch -O- unterbrochen ist, darstellt,  $T_2$  und  $T_3$  unabhängig voneinander Wasserstoff, Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Alkenyl mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen oder Hydroxyalkyl mit 2 bis 4 Kohlenstoffatomen darstellen,  $T_4$  Wasserstoff oder Alkyl mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen darstellt, und  $T_5$  und  $T_{10}$  Alkylen mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen, Alkenylen mit 4 bis 8 Kohlenstoffatomen oder Alkylen, das 2 bis 18 Kohlenstoffatome aufweist und ein oder mehrere Male durch -O- unterbrochen ist, darstellen; bevorzugter, worin T Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen darstellt,  $T_1$  Wasserstoff oder Chlor darstellt und  $T_2$  einer der Reste der Formel -OT<sub>3</sub> oder -O-T<sub>9</sub>-O- ist, worin  $T_3$  Wasserstoff, Alkyl mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen oder einen Rest der Formel -(OC<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)<sub>4-8</sub>-H darstellt und  $T_9$  Alkylen mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen darstellt.

[0035] Besonders bevorzugt ist  $T_2$  ein Rest der Formel -OT<sub>3</sub> und  $T_3$  ist Alkyl mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen oder ein Rest der Formel -(OC<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)<sub>4-8</sub>-H.

[0036] Weitere bevorzugte Polyolefinzusammensetzungen sind jene, worin in den Verbindungen der Formel (III) die Substituenten Y, Wasserstoff, Alkyl mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen oder Halogen darstellen, wenn u 1 ist,  $Y_2$  Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Alkyl, das 1 bis 12 Kohlenstoffatome aufweist und mit Hydroxyl, Alkoxy mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, -COOY<sub>8</sub>, -CONY<sub>9</sub>Y<sub>10</sub> und/oder -OCOY<sub>11</sub> substituiert ist, Glycidyl oder Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit darstellt, oder wenn u 2 ist,  $Y_2$  Alkylen mit 2 bis 16 Kohlenstoffatomen, Alkenylen mit 4 bis 12 Kohlenstoffatomen, Xylol oder Alkylen, das 3 bis 20 Kohlenstoffatome aufweist, durch ein oder mehrere Atome -O- unterbrochen ist und/oder mit Hydroxyl substituiert ist, darstellt, wobei die Substituenten  $Y_3$  bis  $Y_{11}$  wie vorstehend definiert sind.

[0037] Vorzugsweise ist  $Y_1$  Wasserstoff, Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen oder Chlor, wenn u 1 ist, ist  $Y_2$  Alkyl, das 1 bis 4 Kohlenstoffatome aufweist, und unsubstituiert oder mit Hydroxyl, Alkoxy mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, -COOY<sub>8</sub>, -CONY<sub>9</sub>Y<sub>10</sub> und/oder -OCOY<sub>11</sub> substituiert ist, Glycidyl oder Benzyl, oder, wenn u 2 ist, ist  $Y_2$  Alkylen mit 6 bis 12 Kohlenstoffatomen, Butenyl, Xylylen oder Alkylen, das 3 bis 20 Kohlenstoffatome aufweist, durch ein oder mehrere Atome -O- unterbrochen und/oder mit Hydroxyl substituiert,  $Y_4$  ist Alkyl mit 4 bis 12 Kohlenstoffatomen, Alkenylen mit 12 bis 18 Kohlenstoffatomen oder Alkyl, das 6 bis 20 Kohlenstoffatome aufweist, ist durch ein oder mehrere Atome -O- unterbrochen und/oder ist substituiert mit Hydroxyl,  $Y_9$  und  $Y_{10}$  sind unabhängig voneinander Alkyl mit 4 bis 8 Kohlenstoffatomen und  $Y_{11}$  ist Alkyl mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen oder Alkenyl mit 2 oder 3 Kohlenstoffatomen.

[0038] Bevorzugter ist u 1 und r ist 2,  $Y_1$  stellt Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen dar und  $Y_2$  stellt Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen oder Alkyl, das 1 bis 12 Kohlenstoffatome aufweist und mit Hydroxyl, Alkoxy mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, -COOY<sub>8</sub> und/oder -OCOY<sub>11</sub> substituiert ist, dar,  $Y_3$  stellt Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Alkenyl



mit 3 bis 18 Kohlenstoffatomen oder Alkyl, das 3 bis 20 Kohlenstoffatome aufweist, durch ein oder mehrere Sauerstoffatome unterbrochen ist und/oder mit Hydroxyl substituiert ist, dar, und  $Y_{11}$  stellt Alkenyl mit 2 bis 18 Kohlenstoffatomen dar.

[0039] Besonders bevorzugt sind die Verbindungen der Formel (III), worin  $Y_2$  Alkyl mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen oder Alkyl, das 1 bis 4 Kohlenstoffatome aufweist, und mit Hydroxyl, Alkoxy mit 12 bis 15 Kohlenstoffatomen,  $-COOY_8$  und/oder  $-OCOY_{11}$  substituiert ist, darstellt,  $Y_8$  Alkyl mit 8 bis 12 Kohlenstoffatomen, Alkenyl mit 12 bis 18 Kohlenstoffatomen oder Alkyl, das 5 bis 10 Kohlenstoffatome aufweist, durch ein Sauerstoffatom unterbrochen ist und mit Hydroxyl substituiert ist, darstellt und  $Y_{11}$  Alkenyl mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen bedeutet.

[0040] Vor allem sind Verbindungen der Formel (III) bevorzugt, worin  $Y_1$  Methyl darstellt und  $Y_2$  einen Octylrest oder Alkyl, das 1 bis 3 Kohlenstoffatome aufweist und mit Hydroxyl, Alkoxy mit 13 oder 15 Kohlenstoffatomen,  $-COOY_8$  und/oder  $-OCOY_{11}$  substituiert ist, darstellt,  $Y_8$  einen Decyl- oder Octadecenylrest oder Alkyl, das 7 Kohlenstoffatome aufweist, und mit Hydroxyl substituiert ist und durch ein Sauerstoffatom unterbrochen ist, darstellt und  $Y_{11}$  Propenyl bedeutet.

[0041] Eine weiterhin bevorzugte Polyolefinzusammensetzung ist jene, worin in den Verbindungen der Formel (I) v und w unabhängig voneinander 1 oder 2 sind und die Substituenten Z unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen oder Alkoxy mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen darstellen.

[0042] Ebenfalls bevorzugt ist eine Polyolefinzusammensetzung, worin in den Verbindungen der Formel (IV) x und y 1 oder 2 sind und die Substituenten L unabhängig voneinander Wasserstoff oder Alkyl mit in jedem Fall 1 bis 12 Kohlenstoffatomen darstellen.

[0043] Einzelne UV-Absorptionsmittel, die in der vorliegenden Erfindung geeignet sind, werden nachstehend angegeben.

[0044] 2-Hydroxybenzophenone, zum Beispiel die 4-Hydroxy-, 4-Methoxy-, 4-Octoxy-, 4-Decyloxy-, 4-Dodecyloxy-, 4-Benzoyloxy-, 4,2',4'-Trihydroxy- und 2'-Hydroxy-4,4'-dimethoxy-Derivate.

[0045] 2-(2-Hydroxyphenyl)benzotriazole, zum Beispiel 2-(2-Hydroxy-5'-methylphenyl)benzotriazol, 2-(3',5'-Di-tert-butyl-2'-hydroxyphenyl)benzotriazol, 2-(5'-tert-Butyl-2'-hydroxyphenyl)benzotriazol, 2-(2-Hydroxy-5'-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenyl)benzotriazol, 2-(3',5'-Di-tert-butyl-2'-hydroxyphenyl)-5-chlorbenzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-methylphenyl)-5-chlorbenzotriazol, 2-(3'-sec-Butyl-5'-tert-butyl-2'-hydroxyphenyl)benzotriazol, 2-(2'-Hydroxy-4'-octyloxyphenyl)benzotriazol, 2-(3',5'-Di-tert-aryl-2'-hydroxyphenyl)benzotriazol, 2-(3',5'-Bis-( $\alpha,\alpha$ -dimethylbenzyl)-2'-hydroxyphenyl)benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-octyloxy-carbonyl-ethyl)phenyl)-5-chlorbenzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-methoxy-carbonyl-ethyl)phenyl)-5-chlorbenzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-methoxy-carbonyl-ethyl)-phenyl)benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-octyloxy-carbonyl-ethyl)phenyl)benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-5'-(2-(2-ethylhexyloxy)-carbonyl-ethyl)-2'-hydroxyphenyl)benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-methoxy-carbonyl-ethyl)-phenyl)benzotriazol, 2-(3'-tert-Butyl-2'-hydroxy-5'-(2-isooctyloxy-carbonyl-ethyl)phenyl)benzotriazol, 2,2-Methylenbis[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-6-benzotriazol-2-ylphenol], das Umeisierungsprodukt von 2-[3'-tert-Butyl-5'-(2-methoxy-carbonyl-ethyl)-2'-hydroxyphenyl]-2H-benzotriazol mit Polyethylenglycol 300;  $[R-CH_2CH_2-COO-CH_2CH_2]_n$ , worin R = 3'-tert-Butyl-4'-hydroxy-5'-H-benzotriazol-2-ylphenyl, 2-[2-Hydroxy-3'-( $\alpha,\alpha$ -dimethylbenzyl)-5'-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenyl]benzotriazol; 2-[2-Hydroxy-3'-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-5'-( $\alpha,\alpha$ -dimethylbenzyl)phenyl]benzotriazol.

[0046] 2-(2-Hydroxyphenyl)-1,3,5-triazine, zum Beispiel 2,4,6-Tris(2-hydroxy-4-octyloxyphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-octyloxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2,4-Dihydroxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2,4-Bis(2-hydroxy-4-propyloxyphenyl)-6-(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-octyloxyphenyl)-4,6-bis(4-methylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-dodecyloxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-undecyloxyphenyl)-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-(2-hydroxy-3-butyloxypropyloxy)phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-(2-hydroxy-3-octyloxypropyloxy)phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-[4-(Dodecyloxy)tridecyloxy-2-hydroxypropoxy]-2-hydroxyphenyl-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-[2-Hydroxy-4-(2-hydroxy-3-dodecyloxypropoxy)phenyl]-4,6-bis(2,4-dimethylphenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-hexyloxyphenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxy-4-methoxyphenyl)-4,6-diphenyl-1,3,5-triazin, 2,4,6-Tris(2-hydroxy-4-(3-butoxy-2-hydroxypropoxy)phenyl)-1,3,5-triazin, 2-(2-Hydroxyphenyl)-4-(4-methoxyphenyl)-6-phenyl-1,3,5-triazin.

[0047] Oxamide, zum Beispiel 4,4'-Dioctyloxoxanilid, 2,2'-Dioctyloxoxanilid, 2,2'-Dioctyloxy-5,5'-di-tert-butoxanilid, 2,2'-Dioctyloxy-5,5'-di-tert-butoxanilid, 2-Ethoxy-2'-ethylloxanilid, N,N'-Bis(3-dimethylaminopropyl)oxamid, 2-Ethoxy-5-tert-butyl-2'-ethylloxanilid und dessen Gemisch mit 2-Ethoxy-2'-ethyl-5,4'-di-tert-butoxanilid und Gemische von o- und p-Methoxydisubstituierten Oxaniliden und Gemische von o- und p-Ethoxy-disubstituierten Oxaniliden.

[0048] Vorzugsweise ist die Menge des jeweiligen UV-Absorptionsmittels in dem Gemisch 30% bis 80%, bezogen auf das Gewicht des Gemisches, mit der Maßgabe, dass die Summe der einzelnen Komponenten sich zu 100% addiert.

[0049] Vorzugsweise ist die Gesamtmenge des UV-Absorptionsmittelgemisches 0,005 bis 5%, bezogen auf das Gewicht des Polymers.

[0050] Bevorzugt ist auch eine Polyolefinzusammensetzung, die zusätzlich mindestens ein sterisch gehindertes Amin enthält, insbesondere ein Amin des Typs, das mindestens einen Rest der Formel



10

15

29

## 25

40

44

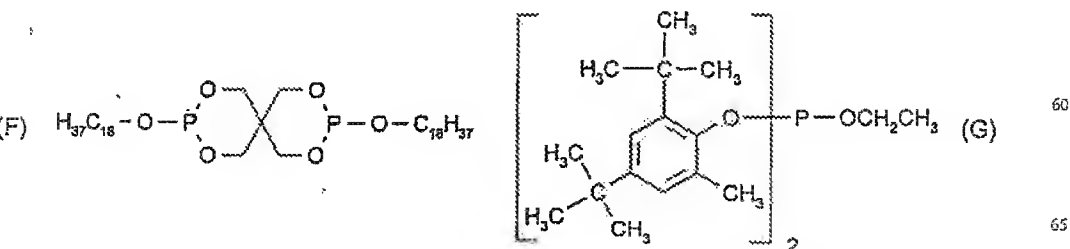
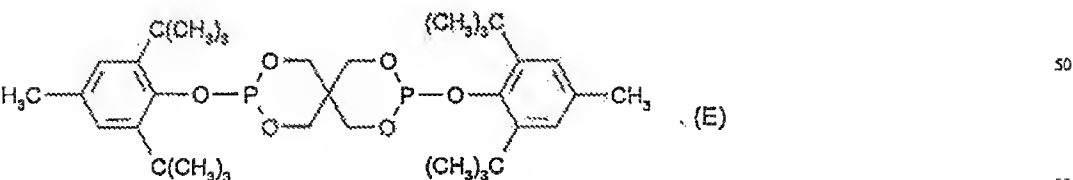
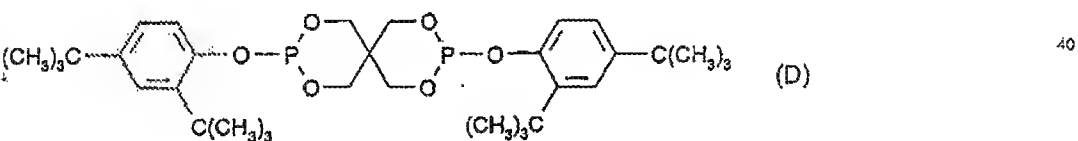
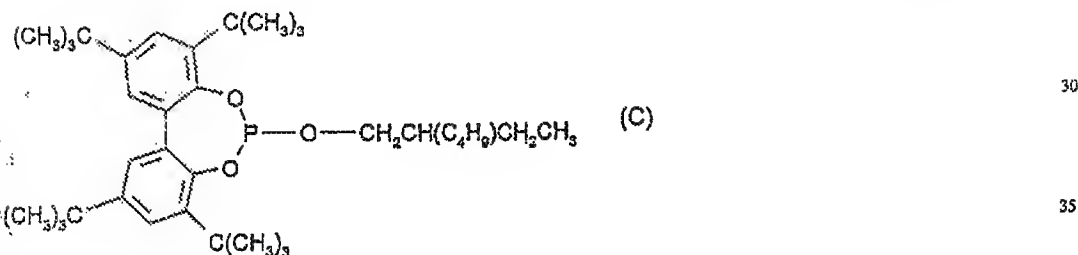
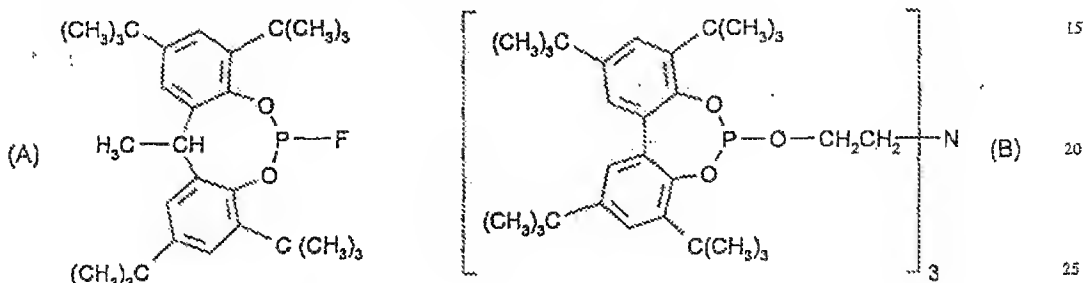
- tyl-4-hydroxyphenyl)propan, 2,2-Bis-(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)-4-n-dodecylmercaptobutan, 1,1,5,5-Tetra-(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-methylphenyl)pentan.
- [0059] 1.7. O-, N- und S-Benzylverbindungen, zum Beispiel 3,5,3',5'-Tetra-tert-butyl-4,4'-dihydroxydibenzylether, Octadecyl-4-hydroxy-3,5-dimethylbenzylmercaptosuccinat, Tridecyl-4-hydroxy-3,5-di-tert-butylbenzylmercaptosuccinat, 5 Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)amin, Bis(4-tert-butyl-3-hydroxy-2,6-dimethylbenzyl)dithiotarsphthalat, Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)sulfid, Isooctyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylmercaptosuccinat, [0060] 1.8. Hydroxybenzylische Makrore, zum Beispiel Dioctadecyl-2,2-bis-(3,5-di-tert-butyl-2-hydroxybenzyl)malonat, Dioctadecyl-2-(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-methylbenzyl)malonat, Didodecylmercaptosuccinyl-2,2-bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)malonat, Bis[4-(1,1,3,3-tetrakis(tert-butyl)phenyl)-2,2-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)malonat, 10 [0061] 1.9. Aromatische Hydroxybenzylverbindungen, zum Beispiel 1,3,5-Tris-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,4,6-trimethylbenzol, 1,4-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,3,5,6-tetramethylbenzol, 2,4,6-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)phenol, [0062] 1.10. Triazinverbindungen, zum Beispiel 2,4-Bis(oxylmercapt)-6-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyamin)lo-1,3,5-triazin, 2-Octylmercapt-4,6-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyamin)lo-1,3,5-triazin, 2-Octylmercapt-4,6-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenoxy)-1,3,5-triazin, 2,4,6-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenoxy)-1,2,3-triazin, 1,3,5-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)isocyanurat, 1,3,5-Tris(4-tert-butyl-3-hydroxy-2,6-dimethylbenzyl)isocyanurat, 2,4,6-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylthio)-1,3,5-triazin, 1,3,5-Tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)-hexahydro-1,3,5-triazin, 1,3,5-Tris(3,5-dicyclohexyl-4-hydroxybenzyl)isocyanurat, 20 [0063] 1.11. Benzylphosphonate, zum Beispiel Dimethyl-2,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonat, Diethyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonat, Dioctadecyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonat, Dioctadecyl-5-tert-butyl-4-hydroxy-3-methylbenzylphosphonat, das Calciumsalz des Monoethylesters von 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonsäure, [0064] 1.12. Acylaminophenole, zum Beispiel 4-Hydroxylauranilid, 4-Hydroxystearanilid, Octyl-N-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)carbamate, 25 [0065] 1.13. Ester von  $\beta$ -(3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, beispielsweise mit Methanol, Ethanol, n-Octanol, 1-Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris(hydroxyethyl)isocyanurat, N,N'-Bis(hydroxyethyl)oxamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylolpropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospho-2,6,7-trioxabicyclo[2,2,2]octan, 30 [0066] 1.14. Ester von  $\beta$ -(5-tert-butyl-4-hydroxy-3-methylphenyl)propionsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, beispielsweise mit Methanol, Ethanol, n-Octanol, 1-Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris(hydroxyethyl)isocyanurat, N,N'-Bis(hydroxyethyl)oxamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylolpropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospho-2,6,7-trioxabicyclo[2,2,2]octan, 35 [0067] 1.15. Ester von  $\beta$ -(3,5-Dicyclohexyl-4-hydroxyphenyl)propionsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, beispielsweise mit Methanol, Ethanol, Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris(hydroxyethyl)isocyanurat, N,N'-Bis(hydroxyethyl)oxamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylolpropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospho-2,6,7-trioxabicyclo[2,2,2]octan, 40 [0068] 1.16. Ester von 3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenylacessigsäure mit ein- oder mehrwertigen Alkoholen, beispielsweise mit Methanol, Ethanol, Octanol, Octadecanol, 1,6-Hexandiol, 1,9-Nonandiol, Ethylenglycol, 1,2-Propandiol, Neopentylglycol, Thiodiethylenglycol, Diethylenglycol, Triethylenglycol, Pentaerythrit, Tris(hydroxyethyl)isocyanurat, N,N'-Bis(hydroxyethyl)oxamid, 3-Thiaundecanol, 3-Thiapentadecanol, Trimethylhexandiol, Trimethylolpropan, 4-Hydroxymethyl-1-phospho-2,6,7-trioxabicyclo[2,2,2]octan, 45 [0069] 1.17. Amide von  $\beta$ -(3,5-Di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionsäure, beispielsweise N,N'-Bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)hexamethylendiamid, N,N'-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)trimethylendiamid, N,N'-Bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)hydrazid, N,N'-Bis[2-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionyl]oxamid (Nagard<sup>®</sup>XL-1 von Unifroyal), 50 [0070] 1.18. Ascorbinsäure (Vitamin C) [0071] 1.19. Aminartige Anticorrosivien, zum Beispiel N,N'-Dialkylpropyl-p-phenylendiamin, N,N'-Dialkylbutyl-p-phenylendiamin, N,N'-Bis(1,4-dimethylpentyl)-p-phenylendiamin, N,N'-Bis(1-ethyl-3-methylpentyl)-p-phenylendiamin, N,N'-Bis(1-methylheptyl)-p-phenylendiamin, N,N'-Dicyclohexyl-p-phenylendiamin, N,N'-Diphenyl-p-phenylendiamin, N,N'-Bis(2-naphthyl)-p-phenylendiamin, N-Isopropyl-N'-phenyl-p-phenylendiamin, N-(1,3-Dimethylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylendiamin, N-(1-Methylheptyl)-N'-phenyl-p-phenylendiamin, N-Cyclohexyl-N'-phenyl-p-phenylendiamin, 4-(p-Toluolsulfamoyl)diphenylamin, N,N'-Dimethyl-N,N'-di-sec-butyl-p-phenylendiamin, Diphenylamin, N-Allyldiphenylamin, 4-Isopropoxydiphenylamin, N-Phenyl-1-naphthylamin, N-(4-tert-Octylphenyl)-1-naphthylamin, N-Phenyl-2-naphthylamin, o-alkyliertes Diphenylamin, zum Beispiel pp'-Di-tert-octyldiphenylamin, 4-n-Butylaminophenol, 4-Butylaminophenol, 4-Nonanaminophenol, 4-Dodecanaminophenol, 4-Octadecanaminophenol, Bis(4-methoxyphenyl)amin, 2,6-Di-tert-butyl-4-dimethylaminomethylphenol, 2,4-Diaminodiphenylmethan, 4,4'-Diaminodiphenylmethan, N,N,N',N'-Tetraethyl-4,4'-diaminodiphenylmethan, 1,2-Bis(2-methylphenylamino)ethan, 1,2-Bis(phenylamino)propan, (o-Tolyl)biguanid, Bis[4-(1,1,3,3-tetrakis(tert-butyl)phenyl)amin, tert-octyliertes N-Phenyl-1-naphthylamin, ein Gemisch von mono- und dialkylierten tert-Butyl/tert-Octyldiphenylaminen, ein Gemisch von mono- und dialkylierten Nonyldiphenylaminen, ein Gemisch von mono- und dialkylierten Dodecyldiphenylaminen, ein Gemisch von mono- und dialkylierten Isopropyl/Isocetylidiphenylaminen, ein Gemisch von mono- und dialkylierten tert-Butyldiphenylaminen, 2,3-Dihydro-3,3-dimethyl-4H-1,4-benzothiazin, Phenothiazin, ein Gemisch von mono- und dialkylierten tert-Butyl/tert-Octylphenothiazinen, ein Gemisch von mono- und dialkylierten tert-Octylphenothiazinen, N-Allylphenothiazin, N,N,N',N'-Tetraphenyl-1,4-diaminobenz-2-en, N,N'-Bis(2,2,6,6-tetramethylpiperid-4-yl)-hexamethylendiamin, 60 65

Bis(2,2,6,6-tetramethylpiperid-4-yl)sekacet, 2,2,6,6-tetramethylpiperidin-4-on, 2,2,6,6-Tetramethylpiperidin-4-ol.

[0072] 2. Phosphite und Phosphonite, zum Beispiel Triphenylphosphit, Diphenylalkylphosphite, Phenylalkylphosphite, Tris(nonylphenyl)phosphit, Trisaurylphosphit, Trioctadecylphosphit, Diisocaryl-pentaerythritdiphosphit, Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit, Diisocaryl-pentaerythritdiphosphit, Bis(2,4-di-tert-butylphenyl)pentaerythritdiphosphit, Bis(2,6-di-tert-butyl-4-methylphenyl)pentaerythritdiphosphit, Diisododecyl-oxy-pentaerythritdiphosphit, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)pentaerythritdiphosphit, Bis(2,4,6-tris(tert-butylphenyl)pentaerythritdiphosphit, Trisocaryl-isoctylphosphit, Tetrakis(2,4-di-tert-butylphenyl)-4,4'-biphenyldiphosphonit, 6-Isooctyloxy-2,4,8, 10-tetra-tert-butyl-12H-dibenz[d,g]-1,3,2-dioxaphosphocin, 6-Fluor-2,4,8, 10-tetra-tert-butyl-12-methyldibenz[d,g]-1,3,2-dioxaphosphocin, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)methylphosphit, Bis(2,4-di-tert-butyl-6-methylphenyl)ethylphosphit, 2,2',2''-Nitrilo(triethyltris(3, 3',5,5'-tetra-tert-butyl-1,1'-biphenyl-2,2'-diyl)phosphit), 2-Ethylhexyl(3,3',5,5'-tetra-tert-butyl-1,1'-biphenyl-2,2'-diyl)phosphit.

[0073] Besonders bevorzugt sind die nachstehenden Phosphite:

Tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit (Irgafos®168, Ciba-Geigy), Tris(nonylphenyl) phosphit,



[0074] 3. Hydroxylamine, zum Beispiel, N,N-Dibenzylhydroxylamin, N,N-Diethylhydroxylamin, N,N-Dioctylhydrox-

ylamin, N,N-Dilaurylhydroxylamin, N,N-Ditetradecylhydroxylamin, N,N-Dihexadecylhydroxylamin, N,N-Dioctadecylhydroxylamin, N-Hexadecyl-N-octadecylhydroxylamin, N-Heptadecyl-N-octadecylhydroxylamin, N,N-Dialkylhydroxylamin, abgeleitet von hydriertem Talgamin.

[0075] 4. Nitron, zum Beispiel, N-Benzyl- $\alpha$ -phenylnitron, N-Ethyl- $\alpha$ -methylnitron, N-Octyl- $\alpha$ -heptylnitron, N-Lauryl- $\alpha$ -undecylnitron, N-Tetradecyl- $\alpha$ -tridecylnitron, N-Hexadecyl- $\alpha$ -pentadecylnitron, N-Octadecyl- $\alpha$ -heptadecylnitron, N-Hexadecyl- $\alpha$ -heptadecylnitron, N-Octadecyl- $\alpha$ -pentadecylnitron, N-Heptadecyl- $\alpha$ -heptadecylnitron, N-Octadecyl- $\alpha$ -hexadecylnitron, Nitron, abgeleitet von N,N-Dialkylhydroxylamin, abgeleitet von hydriertem Talgamin.

[0076] 5. Keimbildungsmittel, zum Beispiel, anorganische Stoffe, wie Talkum, Metalloxide, wie Titandioxid oder Magnesiumoxid, Phosphate, Carbonate oder Sulfate von, vorzugsweise, Erdalkalimetallen; organische Verbindungen, wie Mono- oder Polycarbonsäuren und den Salzen davon, beispielsweise 4-tert-Butylbenzoesäure, Adipinsäure, Diphenylsigsäure, Natriumsuccinat oder Natriumbenzoat; polymere Verbindungen, wie ionische Copolymere (Ionomere).

[0077] 6. Füllstoffe und Verstärkungsmittel, zum Beispiel Calciumcarbonat, Silicate, Glasfasern, Glashohlkugeln, Asbest, Talkum, Kaolin, Glimmer, Bariumsulfat, Metalloxide und -hydroxide, Ruß, Graphit, Holzmehl und Mehle oder Fasern von anderen natürlichen Produkten, synthetische Fasern.

[0078] 7. Andere Additive, zum Beispiel, Weichmacher, Gleitmittel, Emulgatoren, Pigmente, Rheologieadditive, Katalysatoren, Fließsteuerungsmittel, optische Aufheller, Flammenschutzmittel, antistatische Mittel und Treibmittel.

[0079] 8. Benzofuranone und Indolinone, zum Beispiel jene, beschrieben in U.S. 4 325 863; U.S. 4 338 244; U.S. 5 175 312; U.S. 5 216 052; U.S. 5 252 643; DE-A-43 16 611; DE-A-43 16 622; DE-A-43 16 876; EP-A-0 589 839 oder EP-A-0 591 102 oder 3-[4-(2-Acetoxyethoxy)phenyl]-5,7-di-tert-butyl-benzofuran-2-on, 5,7-Di-tert-butyl-3-[4-(2-stearoyloxyethoxy)phenyl]benzofuran-2-on, 3,3'-Bis[5,7-di-tert-butyl-3-(4-(2-hydroxyethoxy)phenyl)benzofuran-2-on], 5,7-Di-tert-butyl-3-(4-ethoxyphenyl)benzofuran-2-on, 3-(4-Acetoxy-3,5-dimethylphenyl)-5,7-di-tert-butyl-benzofuran-2-on, 3-(3,5-Dimethyl-4-pivaloxyphenyl)-5,7-di-tert-butyl-benzofuran-2-on, 3-(3,4-Dimethylphenyl)-5,7-di-tert-butyl-benzofuran-2-on, 3-(2,3-Dimethylphenyl)-5,7-di-tert-butyl-benzofuran-2-on.

[0080] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung eines Gemisches von UV-Absorptionsmitteln, wie vorstehend definiert, für die Stabilisierung von Polyclefinen.

[0081] Die nachstehenden Beispiele erläutern die Erfindung.

#### Beispiel 1

##### Lichtstabilisierung von PP-Homopolymerfolien

[0082] 100 Teile unstabilisiertes Polypropylen-Pulver (Schmelzflussindex 3,2 g/10 Minuten, 230°C/2160 g) werden 10 Minuten in einem Brabender-Plastographen mit 0,05 Teilen Pentaerythrityl-tetrakis-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat, 0,05 Teilen Tris-(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit, 0,1 Teilen Ca-Stearat und der in Tabelle 1 ausgewiesenen Menge Lichtstabilisator bei 200°C homogenisiert. Das so erhaltene Material wird in einer Laboratoriumspresse zwischen zwei Aluminiumfolien für 6 Minuten bei 260°C zu einer 0,5 mm dicken Folie pressgeformt, die sofort in einer wassergekühlten Presse auf Raumtemperatur abgekühlt wird. Proben von 60 x 25 mm werden aus diesen 0,5 mm Folien geschnitten und in einem WEATHER-O-METER CI 65 (Black-Panel-Temperatur 63±2°C, ohne Wassersprühung) belichtet.

[0083] Periodisch werden diese Proben der Belichtungsvorrichtung entnommen und deren Carbonylgehalt wird mit einem Infrarotspektrophotometer gemessen.

[0084] Die Belichtungszeit entsprechend der Bildung einer Carbonylabsorption von 0,1 ist ein Maß für die Stabilisierungswirkung der Lichtstabilisators. Die erhaltenen Werte werden in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst (Tabelle 1).

# DE 101 16 305 A 1

Tabelle 1

Eigenschaften in 0,5 mm dicken PP-Homopolymer Folien

Stabilisierung	T0,1: (h)	Berechnete additive Wirkung von Kombinationen	
	WEATHER-O-METER CI 65		
Kontrolle	120	-	10
0,2% CHIMASSORB 81	410	-	
0,2% TINUVIN 326	430	-	15
0,2% TINUVIN 1577	570	-	
0,2% TINUVIN 315	905	-	20
0,1% CHIMASSORB 81 + 0,1% TINUVIN 1577	660	490	
0,1% CHIMASSORB 81 + 0,1% TINUVIN 315	770	657	25
0,1% TINUVIN 326 + 0,1% TINUVIN 315	705	667	
0,1% TINUVIN 1577 + 0,1% TINUVIN 315	810	737	30

## Beispiel 2

Lichtstabilisierung von PP-Homopolymerfolien

[0085] 100 Teile unstabilisiertes Polypropylen-Pulver (Schmelzflussindex 12 g/10 Minuten, 230°C/2160 g) werden für 10 Minuten in einem Brabender-Plastographen mit 0,05 Teilen Pentaerythrityl-tetrakis-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat, 0,05 Teilen Tris-(2,4-di-tertbutylphenyl)-phosphit, 0,1 Teil Ca-Stearat und der in Tabelle 2 ausgewiesenen Menge an Lichtstabilisator bei 200°C homogenisiert. Das so erhaltene Material wird in einer Laboratoriumspresse zwischen zwei Aluminiumfolien für 6 Minuten bei 260°C zu einer 0,1 mm dicken Folie pressgeformt, die sofort in einer wassergekühlten Presse auf Raumtemperatur gekühlt wird. Proben von 60 x 25 mm werden von diesen 0,1 mm Folien ausgeschnitten und in einem XENOTEST 1200 (Black-Panel-Temperatur 53±2°C, ohne Wassersprühen) belichtet. [0086] Periodisch werden diese Proben der Belichtungsvorrichtung entnommen und deren Carbonylgehalt wird mit einem Infrarotspektrophotometer gemessen. [0087] Die Belichtungszeit entsprechend der Bildung einer Carbonylabsorption von 0,1 ist ein Maß für die Stabilisierungswirkung des Lichtstabilisators. Die erhaltenen Werte werden in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst (Tabelle 2).

Tabelle 2

Lichtstabilisierung von PP-Homopolymerfolien

Stabilisierung	T <sub>0,1</sub> : (h) XENOTEST 1200	Berechnete additive Wirkung von Kombinationen
Kontrolle	300	-
0,6% CHIMASSORB 81	3120	-
0,6% TINUVIN 327	440	-
0,6% TINUVIN 315	1090	-
0,3% CHIMASSORB 81 + 0,3% TINUVIN 315	2650	2105
0,3% TINUVIN 327 + 0,3% TINUVIN 315	940	765
0,2% CHIMASSORB 81 + 0,2% TINUVIN 327	1870	1550
+ 0,2% TINUVIN 315		
0,4% CHIMASSORB 81 + 0,1% TINUVIN 327	2925	2335
+ 0,1% TINUVIN 315		
0,3% CHIMASSORB 81 + 0,15% TINUVIN 327	2720	2030
+ 0,15% TINUVIN 315		

Beispiel 3

Lichtstabilisierung von PB-HD-Folien (Phillips Typ)

[0088] 100 Teile eines hochdichten Polyethylenpulvers vom Phillips-Typ (Dichte: 0,965, Schmelzflussindex 6,0 g/10 Minuten, 190°C/2160 g), stabilisiert mit 0,05 Teilen Pentaerythrityltetrakis-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat und 0,1 Teil Ca-Stearat, werden 10 Minuten in einem Brabender-Plastographen mit einer Menge an in Tabelle 3 ausgewiesenem Lichtstabilisator und Coadditiven bei 180°C homogenisiert. In ähnlicher Weise werden 100 Teile eines hochdichten Polyethylenpulvers vom Ziegler-Typ (Dichte: 0,961, Schmelzflussindex 6,0 g/10 Minuten, 190°C/2160 g), stabilisiert mit 0,05 Teilen Pentaerythrityltetrakis-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat, 0,05 Teilen Tris-(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit und 0,1 Teil Ca-Stearat, für 10 Minuten in einem Brabender-Plastographen mit der in Tabelle 3a ausgewiesenen Menge an Lichtstabilisator und Coadditiven bei 180°C homogenisiert.

[0089] Das so erhaltene Material wird in einer Laboratoriumspresse zwischen zwei Aluminiumfolien für 6 Minuten bei 210°C zu einer 0,2 mm dicken Folie pressgeformt, die sofort in einer wassergekühlten Presse auf Raumtemperatur abgekühlt wird. Proben von 60 x 25 mm werden aus diesen 0,2 mm Folien geschnitten und in einem XENOTEST 1200 (Black-Panel-Temperatur 53±2°C, ohne Wassersprühen) belichtet. Periodisch werden diese Proben der Belichtungsvorrichtung entnommen und deren Carbonylgehalt wird mit einem Infrarotspektrophotometer gemessen. Die Belichtungszeit entsprechend der Bildung einer Carbonylabsorption von 0,1 ist ein Maß für die Stabilisierungswirkung des Lichtstabilisators. Die erhaltenen Werte werden in den nachstehenden Tabellen 3 und 3a zusammengefasst.



# DE 101 16 305 A 1

Tabelle 3

Lichtstabilisierung von 0,2 mm dicken PE-HD-Folien (Phillips-Typ)

Stabilisierung	$T_{0,1}$ (h) XENOTEST 1200	Berechnete additive Wir- kung von Kombinationen	5 10
Kontrolle	360	-	15
0,3% CHIMASSORB 81	2230	-	20
0,3% TINUVIN 327	1240	-	25
0,3% TINUVIN 315	2020	-	30
0,15% CHIMASSORB 81 + 0,15% TINUVIN 327	3000	1735	35
0,15% CHIMASSORB 81 + 0,15% TINUVIN 315	2650	2125	40
0,15% TINUVIN 327 + 0,15% TINUVIN 315	3060	1630	45
0,1% CHIMASSORB 81 + 0,1% TINUVIN 327 + 0,1% TINUVIN 315	3150	1830	50

Tabelle 3a

Lichtstabilisierung von 0,2 mm dicken PE-HD-Folien (Ziegler-Typ)

Stabilisierung	$T_{0,1}$ (h) XENOTEST 1200	Berechnete additive Wir- kung von Kombinationen	45 50
Vergleichsversuch			
Kontrolle	190	-	55
0,3% CHIMASSORB 81	1540	-	60
0,3% TINUVIN 327	700	-	65
0,15% CHIMASSORB 81 + 0,15% TINUVIN 327	940	1120	



# DE 101 16 305 A 1

## Beispiel 4

### Lichtstabilisierung von PE-LD-Folien

- [0090] 100 Teile unstabilisiertes niederdichtetes Polyethylenpulver (Dichte: 0,918, Schmelzflussindex 0,3 g/10 Minuten bei 190°C/2160 g) werden 10 Minuten in einem Brabender-Plastographen mit 0,02 Teilen Octadecyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat, 0,08 Teilen Tris-(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit und der in der Tabelle ausgewiesenen Menge an Lichtstabilisator bei 180°C homogenisiert. Das so erhaltene Material wird in einer Laboratoriumspresse zwischen zwei Aluminiumfolien 6 Minuten bei 170°C zu einer 0,5 mm dicken Folie pressgeformt, die sofort in kaltem Wasser abgeschreckt wurde. Proben von 60 x 25 mm werden aus diesen 0,5 mm Folien geschnitten und in einem WEATHER-O-METER CI 65 (Black-Panel-Temperatur 63±2°C, ohne Wassersprühen) belichtet.
- [0091] Periodisch werden diese Proben der Belichtungsrichtung entnommen und deren Carbonylgehalt wird mit einem Infrarotspektrophotometer gemessen.
- [0092] Die Belichtungszeit entsprechend der Bildung einer Carbonylabsorption von 0,1 ist ein Maß für die Stabilisierungswirkung des Lichtstabilisators. Die erhaltenen Werte werden in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 4

### Lichtstabilisierung von PE-LD-Folien

Stabilisierung	T0,1: (h) WEATHER-O- METER CI 65	Berechnete additive Wirkung von Kombinationen
Kontrolle	150	-
0,1% CHIMASSORB 81	430	-
0,2% CHIMASSORB 81	665	-
0,1% TINUVIN 326	760	-
0,2% TINUVIN 326	1150	-
0,1% TINUVIN 1577	815	-
0,2% TINUVIN 1577	1100	-
0,1% TINUVIN 315	705	-
0,2% TINUVIN 315	2000	-
0,05% CHIMASSORB 81 + 0,05% TINUVIN 1577	665	622
0,05% CHIMASSORB 81 + 0,05% TINUVIN 315	780	567
0,05% TINUVIN 326 + 0,05% TINUVIN 315	795	732
0,05% TINUVIN 1577 + 0,05% TINUVIN 315	830	760
0,1% CHIMASSORB 81 + 0,1% TINUVIN 1577	920	862
0,1% CHIMASSORB 81 + 0,1% TINUVIN 315	1660	1332

## Beispiel 5

### Lichtstabilisierung von PE-LLD-Folien

- [0093] 100 Teile unstabilisiertes linearniederdichtetes Polyethylen (PE-LLD) Pulver (Dichte: 0,920, Schmelzflussindex 1,0 g/10 Minuten bei 190°C/2160 g) werden 10 Minuten in einem Brabender-Plastographen mit 0,02 Teilen Octadecyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat, 0,08 Teilen Tris-(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit, 0,1 Teilen Ca-Stearat und den in Tabelle 5 ausgewiesenen Mengen Lichtstabilisatoren bei 180°C homogenisiert. In ähnlicher Weise werden 100 Teile von unstabilisiertem Metallocen-Polyethylen-Pulver (Dichte: 0,905, 10% Butencomonomer, Schmelzflussindex 1,4 g/10 Minuten bei 190°C/2160 g) für 10 Minuten in einem Brabender-Plastographen mit 0,02 Teilen Octadecyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat, 0,08 Teilen Tris-(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit, 0,1 Teilen Ca-Stearat und den in Tabelle 5a ausgewiesenen Mengen an Lichtstabilisatoren bei 180°C homogenisiert (siehe auch Beispiel 6).

# DE 101 16 305 A 1

Das so erhaltene Material wird in einer Laboratoriumspresse zwischen zwei Aluminiumfolien für 6 Minuten bei 170°C zu einer 0,5 mm dicken Folie pressgeformt, die sofort mit kaltem Wasser abgeschreckt wird. Proben von 60 x 25 mm werden aus diesen 0,5 mm dicken Folien geschnitten und in einem WEATHER-O-METER Ci 65 (Black-Panel-Temperatur 63±2°C, ohne Wassersprühen) belichtet.

[0094] Periodisch werden diese Proben der Belichtungsvorrichtung entnommen und deren Carbonylgehalt wird mit einem Infrarotspektrophotometer gemessen.

[0095] Die Belichtungszeit entsprechend der Bildung einer Carbonylabsorption von 0,1 ist ein Maß für die Stabilisierungswirkung des Lichtstabilisators. Die erhaltenen Werte werden in den nachstehenden Tabellen 5 und 5a zusammengefaßt.

Tabelle 5

Lichtstabilisierung von PE-LLD, herkömmlicher Typ

Stabilisierung	T0,1: (h) WEATHER-O- METER Ci 65	Berechnete ad- ditive Wirkung von Kombinati- onen
Kontrolle	260	-
0,2% CHIMASSORB 81	2260	-
0,2% TINUVIN 326	1350	-
0,2% TINUVIN 1577	1600	-
0,2% TINUVIN 315	2840	-
0,1% CHIMASSORB 81 + 0,1% TINUVIN 315	3300	2550
0,1% TINUVIN 326 + 0,1% TINUVIN 315	2820	2095
0,1% TINUVIN 1577 + 0,1% TINUVIN 315	2920	2220

# DE 101 16 305 A 1

Tabelle 5a

Vergleich zwischen PE-LLD Metallocen-Typ und herkömmlichem PE-LLD für Kombinationen von Benzophenon/Benzotriazol-UV-Absorptionsmittel (Daten teilweise aus Tabelle 5 und 6)

Stabilisierung	T0,1: (h)	Berechnete additive Wirkung von Kombinationen
Metallocen-PE-LLD	WEATHER-O-METER CI 65	
Kontrolle	365	-
0,2% CHIMASSORB 81	1920	-
0,2% TINUVIN 326	1480	-
0,1% CHIMASSORB 81 + 0,1% TINUVIN 326	1880	1700
Vergleichsbeispiel mit herkömmlichem PE-LLD		
Kontrolle	260	-
0,2% CHIMASSORB 81	2280	-
0,2% TINUVIN 326	1350	-
0,1% CHIMASSORB 81 + 0,1% TINUVIN 326	1390	1805

Beispiel 6

## Lichtstabilisierung von Metallocen-PE-Folien

- [0096] 100 Teile unstabilisiertes Metallocen-Polyethylen-Pulver (Dichte: 0,905, 10% Butencomonomer) werden 10 Minuten in einem Brabender-Plastographen mit 0,02 Teilen Octadecyl-3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-propionat, 0,08 Teilen Tris-(2,4-di-tert-butylphenyl)-phosphit, 0,1 Teilen Ca-Stearat und der in der Tabelle ausgewiesenen Menge Lichtstabilisator bei 180°C homogenisiert. Das so erhaltene Material wird in einer Laboratoriumspresse zwischen zwei Aluminiumfolien für 6 Minuten bei 170°C zu einer 0,2 mm dicken Folie pressgeformt, die sofort in kaltem Wasser abgeschreckt wird. Proben von 60 x 25 mm werden aus diesen 0,2 mm Folien geschnitten und in einem WEATHER-O-METER CI 65 (Black-Panel-Temperatur 63±2°C, ohne Wassersprühen) belichtet.
- [0097] Periodisch werden diese Proben der Belichtungsvorrichtung entnommen und deren Carbonylgehalt wird mit einem Infrarotspektrophotometer gemessen.
- [0098] Die Belichtungszeit entsprechend der Bildung einer Carbonylabsorption von 0,1 ist ein Maß für die Stabilisierungswirkung des Lichtstabilisators. Die erhaltenen Werte werden in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst.

## DE 101 16 305 A 1

Tabelle 6

Lichtstabilisierung von Metallocen-Polyethylen (m-PE-LLD)

Stabilisierung	T0,1: (h) WEATHER-O- METER Ci 65	Berechnete additive Wir- kung von Kombinationen	
Kontrolle	365	-	5
0,2% CHIMASSORB 81	1920	-	15
0,2% TINUVIN 326	1480	-	
0,2% TINUVIN 1577	1800	-	20
0,2% TINUVIN 315	3380	-	
0,1% CHIMASSORB 81 + 0,1% TINUVIN 326	1880	1700	25
0,1% CHIMASSORB 81 + 0,1% TINUVIN 1577	2060	1860	
0,1% CHIMASSORB 81 + 0,1% TINUVIN 315	3440	2650	30

## Beispiel 7

Lichtstabilisierung von PE-HD-Folien

- [0099] 100 Teile unstabilisiertes hochdichtes Polyethylenpulver (Dichte: 0,965, Schmelzflussindex 2,9 g/10 Minuten, 190°C/5 kg) werden 10 Minuten in einem Brabender-Plastographen mit der in der Tabelle ausgewiesenen Menge an Lichtstabilisator bei 180°C homogenisiert. Das so erhaltene Material wird in einer Laboratoriumspresse zwischen zwei Aluminiumfolien für 6 Minuten bei 210°C zu einer 0,2 mm dicken Folie pressgeformt, die sofort in einer wassergekühlten Presse auf Raumtemperatur abgekühlt wird. Proben von 60 × 25 mm werden aus diesen 0,2 mm Folien geschnitten und in einem WEATHER-O-METER Ci 65 (Black-Panel-Temperatur 63±2°C, ohne Wassersprühen) belichtet.
- [0100] Periodisch werden diese Proben der Belichtungsanordnung entnommen und deren Carbonylgehalt wird mit einem Infrarotspektrophotometer gemessen.
- [0101] Die Belichtungszeit entsprechend der Bildung einer Carbonylabsorption von 0,1 ist ein Maß für die Stabilisierungswirkung des Lichtstabilisators. Die erhaltenen Werte sind in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst.

## DE 101 16 305 A 1

Tabelle 7

Lichtstabilisierung von 0,2 mm dicken PE-HD-Folien

Stabilisierung	T <sub>0,1</sub> : (h) Weather-O- meter	Berechnete additive Wir- kung von Kombinationen
Kontrolle	280	-
0,3% CHIMASSORB 81	4021	-
0,3% TINUVIN 327	580	-
0,3% TINUVIN 315	2223	-
0,3% TINUVIN 1577	476	-
0,15% CHIMASSORB 81 + 0,15% TINUVIN 315	3616	3122
0,15% CHIMASSORB 81 + 0,15% TINUVIN 1577	2560	2248
0,15% TINUVIN 327 + 0,15% TINUVIN 315	2496	1401
0,15% TINUVIN 315 + 0,15% TINUVIN 1577	3208	1349
0,1% CHIMASSORB 81 + 0,1% TINUVIN 327 + 0,1% TINUVIN 315	3136	2275
0,1% CHIMASSORB 81 + 0,1% TINUVIN 1577 + 0,1% TINUVIN 315	3314	2240
0,1% TINUVIN 327 + 0,1% TINUVIN 1577 + 0,1% TINUVIN 315	1948	1093

## Beispiel 3

Lichtstabilisierung von Metallocen-PE-LLD-Folien

- [0102] 100 Teile unstabiliertes Metallocen-Polyethylen-Pulver (Dichte: 0,934, Schmelzflussindex 6,0 g/10 Minuten, 190°C/2160 g) werden 10 Minuten in einem Brabender-Plastographen mit der in der Tabelle ausgewiesenen Menge an Lichtstabilisator bei 180°C homogenisiert. Das so erhaltene Material wird in einer Laboratoriumspresse zwischen zwei Aluminiumfolien für 6 Minuten bei 170°C zu einer 0,2 mm dicken Folie pressgeformt, die sofort in kaltem Wasser abgeschreckt wird. Proben von 60 × 25 mm werden aus diesen 0,2 mm Folien geschnitten und mit einem WEATHER-O-METER CI 65 (Black-Panel-Temperatur 63±2°C, ohne Wassersprühen) belichtet.
- [0103] Periodisch werden diese Proben der Belichtungsvorrichtung entnommen und deren Carbonylgehalt wird mit einem Infrarotspektrophotometer gemessen.
- [0104] Die Belichtungszeit entsprechend der Bildung einer Carbonylabsorption von 0,1 ist ein Maß für die Stabilisie-

# DE 101 16 305 A 1

rungswirkung des Lichtstabilisators. Die erhaltenen Werte werden in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst.

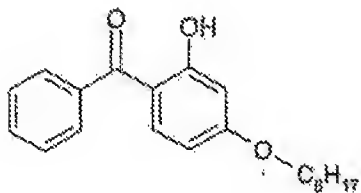
Tabelle 8

Lichtstabilisierung von Metallocen-Polyethylen

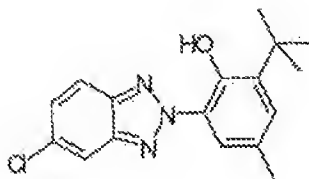
Stabilisierung	TD,1: (h) WEATHER-O- METER CI 65	Berechnete additive Wir- kung von Kombinationen	
Kontrolle	136	-	15
0,3% CHIMASSORB 81	1803	-	
0,3% TINUVIN 327	473	-	20
0,3% TINUVIN 1577	324	-	
0,3% TINUVIN 315	1903	-	25
0,15% CHIMASSORB 81 + 0,15% TINUVIN 1577	1196	1063	
0,15% CHIMASSORB 81 + 0,15% TINUVIN 315	2293	1853	30
0,15% TINUVIN 327 + 0,15% TINUVIN 315	1311	1188	
0,1% CHIMASSORB 81 + 0,1% TINUVIN 327 + 0,1% TINUVIN 315	1637	1393	35

[0105] Alle verwendeten Verbindungen sind kommerzielle UV-Absorptionsmittel von Cliba Specialty Chemicals Inc. und die Handelsnamen sind eingetragene Handelsmarken.

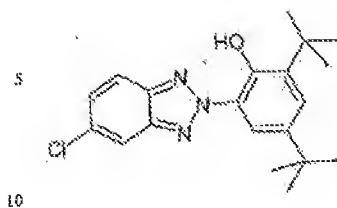
Chimassorb® 81



Tinuvin® 326

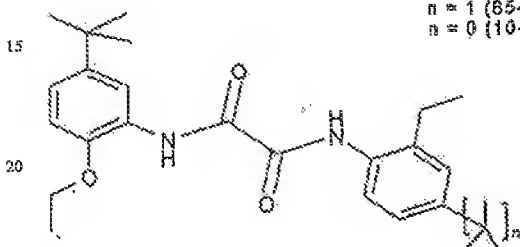


## Tinuvin® 327

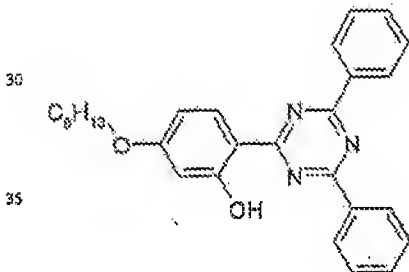


## Tinuvin® 315

n = 1 (65-80%)  
n = 0 (10-15%)

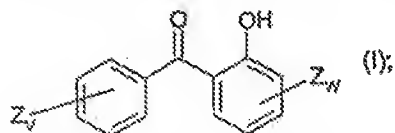


## Tinuvin® 1577

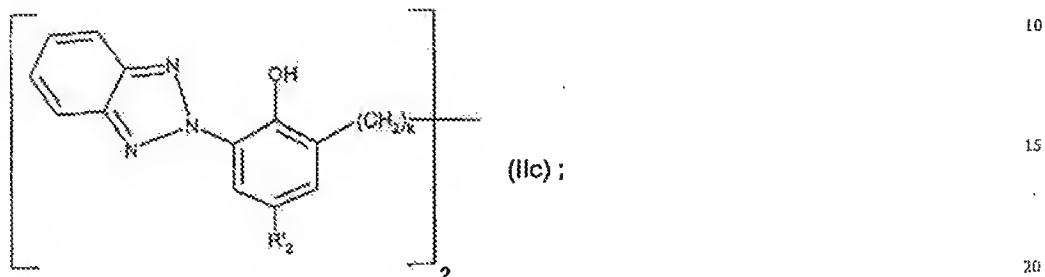
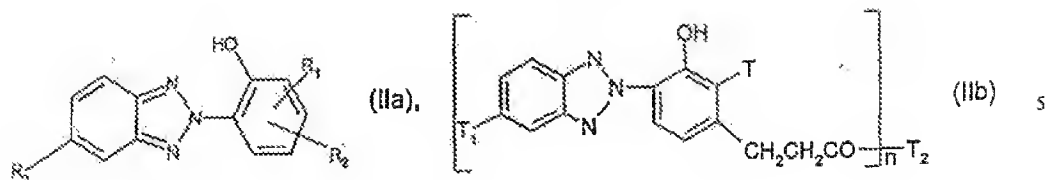


## Patentansprüche

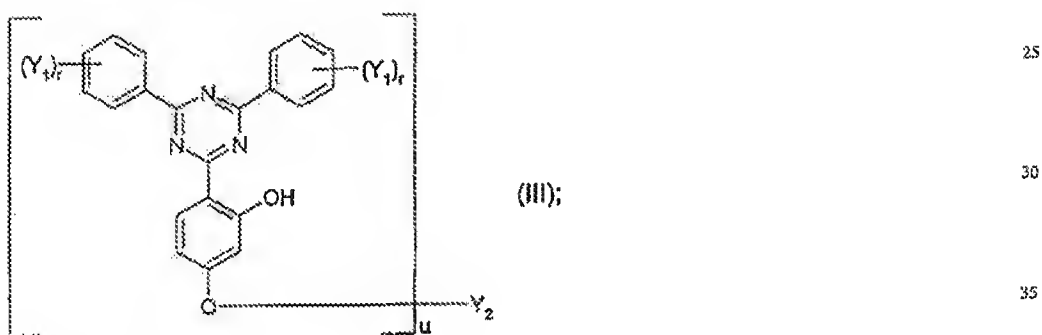
1. Polyolefinzusammensetzung, die als UV-Absorptionsmittel ein Gemisch von
  - a) mindestens einem Hydroxybenzophenon und mindestens einem 2-Hydroxyphenylbenzotriazol, mit der Maßgabe, dass das Polyolefin ein hochdichtes Polyethylen vom "Phillips"-Typ oder ein Polyethylen vom Metallocen-Typ ist;
  - b) mindestens einem Hydroxybenzophenon und mindestens einem 2-Hydroxyphenyltriazin, mit der Maßgabe, dass, wenn das Polyolefin Polypropylen ist, kein Polyvinylpyridin vorliegt;
  - c) mindestens einem Hydroxybenzophenon und mindestens einem Oxanilid;
  - d) mindestens einem 2-Hydroxyphenylbenzotriazol und mindestens einem Oxanilid;
  - e) mindestens einem 2-Hydroxyphenyltriazin und mindestens einem Oxanilid;
  - f) mindestens einem Hydroxybenzophenon, mindestens einem 2-Hydroxyphenylbenzotriazol und mindestens einem Oxanilid;
  - g) mindestens einem Hydroxybenzophenon, mindestens einem Oxanilid und mindestens einem 2-Hydroxyphenyltriazin; oder
  - h) mindestens einem 2-Hydroxyphenylbenzotriazol, mindestens einem Oxanilid und mindestens einem 2-Hydroxyphenyltriazin, umfasst.
2. Polyolefinzusammensetzung nach Anspruch 1, wobei das Polyolefin Polyethylen oder Polypropylen ist.
3. Polyolefinzusammensetzung nach Anspruch 1, wobei das Hydroxybenzophenon die Formel I



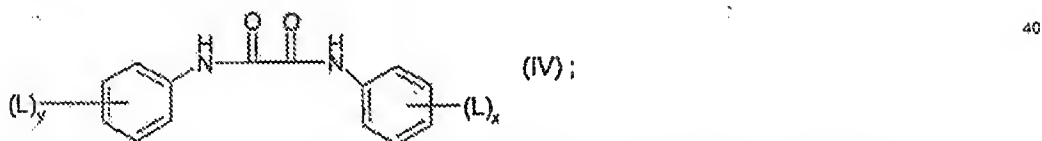
aufweist, das 2-Hydroxyphenylbenzotriazol die Formel IIa, IIb oder IIc



aufweist, das 2-Hydroxyphenyltriazin die Formel III



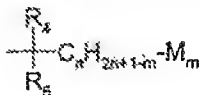
aufweist, und das Oxanilid die Formel (IV)



aufweist, worin in den Verbindungen der Formel (I) v eine ganze Zahl von 1 bis 3 ist und w 1 oder 2 ist und die Substituenten Z unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen, Hydroxyl oder Alkoxy mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen darstellen;

in den Verbindungen der Formel (IIa) ist

R1 Wasserstoff, Alkyl mit 1 bis 24 Kohlenstoffatomen, Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit, Cycloalkyl mit 5 bis 8 Kohlenstoffatomen oder ein Rest der Formel



worin

R4 und R5 unabhängig voneinander Alkyl mit in jedem Fall 1 bis 5 Kohlenstoffatomen darstellen, oder R4 zusammen mit dem Rest CnH2n+1-m einen Cycloalkylrest mit 5 bis 12 Kohlenstoffatomen bildet,

m 1 oder 2 ist, n eine ganze Zahl von 2 bis 20 ist, und

M einen Rest der Formel -COOR6 darstellt, worin

R6 Wasserstoff, Alkyl mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen, Alkoxyalkyl mit in jedem Fall 1 bis 20 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit und in der Alkoxyeinheit oder Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit darstellt,

R2 Wasserstoff, Halogen, Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit, und

R3 Wasserstoff, Chlor, Alkyl oder Alkoxy mit in jedem Fall 1 bis 4 Kohlenstoffatomen oder -COOR6, worin R6 wie vorstehend definiert ist, wobei mindestens einer der Reste R1 und R2 von Wasserstoff verschieden ist;



in den Verbindungen der Formel (Ib) ist

T Wasserstoff oder Alkyl mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen,

T<sub>1</sub> Wasserstoff, Chlor oder Alkyl oder Alkoxy mit in jedem Fall 1 bis 4 Kohlenstoffatomen,

n 1 oder 2 und,

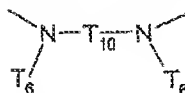
wenn n 1 ist,

ist T<sub>2</sub> Chlor oder ein Rest der Formel -OT<sub>3</sub> oder



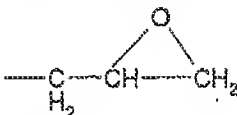
und,

wenn n 2 ist, ist T<sub>2</sub> ein Rest der Formel



oder -O-T<sub>9</sub>-O-, wobei

T<sub>3</sub> Wasserstoff, Alkyl, das 1 bis 18 Kohlenstoffatome aufweist, darstellt und unsubstituiert oder mit 1 bis 3 Hydroxylgruppen oder mit -OCOT<sub>3</sub> substituiert ist, Alkyl, das 3 bis 18 Kohlenstoffatome aufweist, ein oder mehrere Male durch -O- oder -NT<sub>6</sub>- unterbrochen ist und unsubstituiert oder mit Hydroxyl oder -OCOT<sub>3</sub> substituiert ist, Cycloalkyl, das 5 bis 12 Kohlenstoffatome aufweist und unsubstituiert oder mit Hydroxyl und/oder Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen substituiert ist, Alkenyl, das 2 bis 18 Kohlenstoffatome aufweist und unsubstituiert oder mit Hydroxyl substituiert ist, Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit, oder einen Rest der Formel -CH<sub>2</sub>CH(OH)-T<sub>7</sub> oder



darstellt,

T<sub>4</sub> und T<sub>5</sub> unabhängig voneinander Wasserstoff, Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Alkyl, das 3 bis 18 Kohlenstoffatome aufweist und ein oder mehrere Male durch -O- oder -NT<sub>6</sub>- unterbrochen ist, Cycloalkyl mit 5 bis 12 Kohlenstoffatomen, Phenyl, Phenyl, das mit Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen substituiert ist, Alkenyl mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit oder Hydroxyalkyl mit 2 bis 4 Kohlenstoffatomen darstellen,

T<sub>6</sub> Wasserstoff, Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Cycloalkyl mit 5 bis 12 Kohlenstoffatomen, Alkenyl mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Phenyl, Phenyl, das mit Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen substituiert ist, Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit darstellt,

T<sub>7</sub> Wasserstoff, Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Phenyl, das unsubstituiert oder mit Hydroxyl substituiert ist, Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit, oder -CH<sub>2</sub>OT<sub>8</sub> darstellt,

T<sub>8</sub> Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Alkenyl mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen, Cycloalkyl mit 5 bis 10 Kohlenstoffatomen, Phenyl, Phenyl, das mit Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen substituiert ist oder Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit darstellt,

T<sub>9</sub> Alkylen mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen, Alkenylen mit 4 bis 8 Kohlenstoffatomen, Alkinylen mit 4 Kohlenstoffatomen, Cyclohexylen, Alkylen, das 2 bis 8 Kohlenstoffatome aufweist und ein oder mehrere Male durch -O- unterbrochen ist, oder einen Rest der Formel -CH<sub>2</sub>CH(OH)CH<sub>2</sub>QT<sub>11</sub>OCH<sub>2</sub>CH(OH)CH<sub>2</sub>- oder -CH<sub>2</sub>-C(CH<sub>2</sub>OH)<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>- darstellt,

T<sub>10</sub> Alkylen, das 2 bis 20 Kohlenstoffatome aufweist und ein oder mehrere Male durch -O- unterbrochen sein kann, oder Cyclohexylen darstellt,

T<sub>11</sub> Alkylen mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen, Alkylen, das 2 bis 18 Kohlenstoffatome aufweist und ein oder mehrere Male durch -O- unterbrochen ist, 1,3-Cyclohexylen, 1,4-Cyclohexylen, 1,3-Phenylene oder 1,4-Phenylene darstellt oder

T<sub>10</sub> und T<sub>6</sub> zusammen mit den zwei Stickstoffatomen einen Piperazinring darstellen;

in den Verbindungen der Formel (Ic)

ist R<sub>2</sub> C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkyl und k ist eine Zahl von 1 bis 4;

in den Verbindungen der Formel (II)

ist u 1 oder 2 und r ist eine ganze Zahl von 1 bis 3, die Substituenten

Y<sub>1</sub> sind unabhängig voneinander Wasserstoff, Hydroxyl, Halogenmethyl, Alkyl mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen, Alkoxy mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen oder Halogen,

wenn u 1 ist, ist,

Y<sub>2</sub> Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Phenoxy, das unsubstituiert oder mit Hydroxyl, Alkoxy mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen oder Halogen substituiert ist, oder mit Alkyl oder Alkoxy mit in jedem Fall 1 bis 18 Kohlenstoffatomen oder Halogen substituiert ist, Alkyl, das 1 bis 12 Kohlenstoffatome aufweist und mit -COOH, -COOY<sub>8</sub>, -CONH<sub>2</sub>, -CONHY<sub>9</sub>, -CONY<sub>9</sub>Y<sub>10</sub>, -NH<sub>2</sub>, -NHY<sub>9</sub>, -NY<sub>9</sub>Y<sub>10</sub>, -NHCOY<sub>11</sub>, -CN und/oder -OCOY<sub>11</sub> substituiert ist, Alkyl, das 4 bis 20 Kohlenstoffatome aufweist, durch ein oder mehrere Sauerstoffatome unterbrochen ist und un-

substituiert oder mit Hydroxyl oder Alkoxy mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen substituiert ist, Alkenyl mit 3 bis 6 Kohlenstoffatomen, Glycidyl, Cyclohexyl, das unsubstituiert oder mit Hydroxyl, Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und/oder -OCOY<sub>11</sub> substituiert ist, Phenylalkyl, das 1 bis 5 Kohlenstoffatome in der Alkyleinheit aufweist und unsubstituiert oder mit Hydroxyl, Chlor und/oder Methyl substituiert ist, -COY<sub>12</sub> oder -SO<sub>2</sub>Y<sub>13</sub>, oder, wenn u 2 ist, ist

Y<sub>2</sub> Alkyl mit 2 bis 16 Kohlenstoffatomen, Alkenyl mit 4 bis 12 Kohlenstoffatomen, Xylylen, Alkyl mit 3 bis 20 Kohlenstoffatomen, das durch ein oder mehrere Atome -O- unterbrochen ist, und/oder mit Hydroxyl substituiert ist, -CH<sub>2</sub>CH(OH)CH<sub>2</sub>-O-Y<sub>14</sub>-OCH<sub>2</sub>CH(OH)CH<sub>2</sub>-CO-Y<sub>15</sub>-CO-, -CO-NH-Y<sub>1</sub>-NH-CO- oder -(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub> CO<sub>2</sub>-Y<sub>15</sub>-OCO-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>, wobei

m 1, 2 oder 3 ist,

Y<sub>5</sub> ist Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Alkenyl mit 3 bis 18 Kohlenstoffatomen, Alkyl, das 3 bis 20 Kohlenstoffatome aufweist, durch ein oder mehrere Sauerstoff- oder Schwefelatome oder -NT<sub>6</sub>- unterbrochen ist und/oder mit Hydroxyl substituiert ist, Alkyl, das 1 bis 4 Kohlenstoffatome aufweist, und mit -P(O)(OY<sub>16</sub>)<sub>2</sub>-, -NY<sub>9</sub>Y<sub>10</sub> oder -OCOY<sub>11</sub> und/oder Hydroxyl substituiert ist, Alkenyl mit 3 bis 18 Kohlenstoffatomen, Glycidyl oder Phenylalkyl mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit,

Y<sub>9</sub> und Y<sub>10</sub> sind unabhängig voneinander Alkyl mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen, Alkoxyalkyl mit 3 bis 12 Kohlenstoffatomen, Dialkylaminoalkyl mit 4 bis 16 Kohlenstoffatomen oder Cyclohexyl mit 5 bis 12 Kohlenstoffatomen, oder Y<sub>9</sub> und Y<sub>10</sub> sind zusammen Alkyl, Oxaalkyl oder Azaalkyl mit in jedem Fall 3 bis 9 Kohlenstoffatomen, Y<sub>11</sub> stellt Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Alkenyl mit 2 bis 18 Kohlenstoffatomen oder Phenyl dar,

Y<sub>12</sub> stellt Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Alkenyl mit 2 bis 18 Kohlenstoffatomen, Phenyl, Alkoxy mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen, Phenoxy, Alkylamino mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen oder Phenylamino dar,

Y<sub>13</sub> stellt Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Phenyl oder Alkylphenyl mit 1 bis 8 Kohlenstoffatomen in dem Alkylrest dar,

Y<sub>14</sub> stellt Alkyl mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen oder Phenyl dar,

Y<sub>15</sub> stellt Alkyl mit 2 bis 10 Kohlenstoffatomen, Phenyl oder eine Gruppe -Phenyl-M-Phenyl- dar, worin M -O-, -S-, -SO<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>- oder - oder -C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>- darstellt,

Y<sub>16</sub> stellt Alkyl, Oxaalkyl oder Thiaalkyl mit in jedem Fall 2 bis 10 Kohlenstoffatomen, Phenyl oder Alkenyl mit 2 bis 6 Kohlenstoffatomen dar,

Y<sub>17</sub> stellt Alkyl mit 2 bis 10 Kohlenstoffatomen, Phenyl oder Alkylphenyl mit 1 bis 11 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit dar, und

Y<sub>18</sub> stellt Alkyl mit 2 bis 10 Kohlenstoffatomen oder Alkyl mit 4 bis 20 Kohlenstoffatomen dar und ist ein oder mehrere Male durch Sauerstoff unterbrochen;

in den Verbindungen der Formel (IV) ist x eine ganze Zahl von 1 bis 3 und die Substituenten L sind unabhängig voneinander Wasserstoff, Alkyl, Alkoxy oder Alkylthio mit in jedem Fall 1 bis 22 Kohlenstoffatomen, Phenoxy oder Phenylthio.

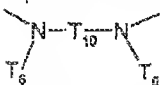
4. Polyolefinzusammensetzung nach Anspruch 3, wobei in den Verbindungen der Formel (IIa) R<sub>1</sub> Wasserstoff oder Alkyl mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen darstellt, R<sub>2</sub> Wasserstoff, Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen oder Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit darstellt, und R<sub>3</sub> Wasserstoff, Chlor oder Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen darstellt.

5. Polyolefinzusammensetzung nach Anspruch 4, wobei R<sub>1</sub> in der Orthostellung, bezogen auf die Hydroxylgruppe, vorliegt und Wasserstoff oder Alkyl mit 4 bis 12 Kohlenstoffatomen darstellt, R<sub>2</sub> in der Parastellung, bezogen auf die Hydroxylgruppe, vorliegt und Alkyl mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen oder Cumyl darstellt, und R<sub>3</sub> Wasserstoff oder Chlor darstellt.

6. Polyolefinzusammensetzung nach Anspruch 3, worin in den Verbindungen der Formel (IIb), T Alkyl mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen darstellt, T<sub>1</sub> Wasserstoff, Chlor oder Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen darstellt, n 1 oder 2 ist, und wenn n 1 ist, T<sub>2</sub> einen der Reste der Formel -OT<sub>3</sub> oder



darstellt, und wenn n 2 ist, T<sub>2</sub> einen Rest der Formel -O-T<sub>7</sub>-O- oder



darstellt, worin T<sub>3</sub> Wasserstoff, Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen oder

Alkyl, das 3 bis 18 Kohlenstoffatome aufweist und ein oder mehrere Male durch -O- unterbrochen ist, darstellt, T<sub>4</sub> und T<sub>5</sub> unabhängig voneinander Wasserstoff, Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Alkenyl mit 3 bis 8 Kohlenstoffatomen oder Hydroxyalkyl mit 2 bis 4 Kohlenstoffatomen darstellen, T<sub>6</sub> Wasserstoff oder Alkyl mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen darstellt, und T<sub>7</sub> und T<sub>10</sub> Alkyl mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen, Alkenyl mit 4 bis 8 Kohlenstoffatomen oder Alkyl, das 2 bis 18 Kohlenstoffatome aufweist und ein oder mehrere Male durch -O- unterbrochen ist, darstellen.

7. Polyolefinzusammensetzung nach Anspruch 3, wobei in den Verbindungen der Formel (III) die Substituenten Y<sub>1</sub> Wasserstoff, Alkyl mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen oder Halogen darstellen, wenn u 1 ist, Y<sub>2</sub> Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Alkyl, das 1 bis 12 Kohlenstoffatome aufweist und mit Hydroxyl, Alkoxy mit 1 bis 18 Kohlen-

stoffatomen,  $-\text{COOY}_8$ ,  $-\text{CONY}_9\text{Y}_{10}$  und/oder  $-\text{OCOY}_{11}$  substituiert ist, Glycidyl oder Phenylalkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen in der Alkyleinheit darstellt, oder wenn u 2 ist,  $\text{Y}_2$  Alkylen mit 2 bis 16 Kohlenstoffatomen, Alkenylen mit 4 bis 12 Kohlenstoffatomen, Xylol oder Alkylen, das 3 bis 20 Kohlenstoffatome aufweist, durch ein oder mehrere Atome -O- unterbrochen ist und/oder mit Hydroxyl substituiert ist, darstellt, wobei die Substituenten  $\text{Y}_8$  bis  $\text{Y}_{11}$  wie in Anspruch 3 definiert sind.

8. Polyolefinzusammensetzung nach Anspruch 7, wobei u 1 ist und r 2 ist,  $\text{Y}_1$  Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen darstellt und  $\text{Y}_2$  Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen oder Alkyl, das 1 bis 12 Kohlenstoffatome aufweist und mit Hydroxyl, Alkoxy mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen,  $-\text{COOY}_8$  und/oder  $-\text{OCOY}_{11}$  substituiert ist, darstellt,  $\text{Y}_8$  Alkyl mit 1 bis 18 Kohlenstoffatomen, Alkenyl mit 3 bis 18 Kohlenstoffatomen oder Alkyl, das 3 bis 20 Kohlenstoffatome aufweist, durch ein oder mehrere Sauerstoffatome unterbrochen ist und/oder mit Hydroxyl substituiert ist, darstellt, und  $\text{Y}_{11}$  Alkenyl mit 2 bis 18 Kohlenstoffatomen darstellt.

9. Polyolefinzusammensetzung nach Anspruch 8, wobei  $\text{Y}_1$  Methyl darstellt und  $\text{Y}_2$  einen Octylrest oder Alkyl, das 1 bis 3 Kohlenstoffatome aufweist und mit Hydroxyl, Alkoxy mit 13 oder 15 Kohlenstoffatomen,  $-\text{COOY}_8$  und/oder  $-\text{OCOY}_{11}$  substituiert ist, darstellt,  $\text{Y}_8$  einen Decyl- oder Octadecenylrest oder Alkyl, das 7 Kohlenstoffatome aufweist und mit Hydroxyl substituiert ist und durch ein Sauerstoffatom unterbrochen ist, darstellt, und  $\text{Y}_{11}$  Propenyl darstellt.

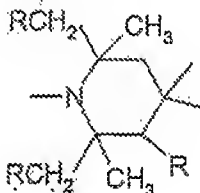
10. Polyolefinzusammensetzung nach Anspruch 3, wobei in den Verbindungen der Formel (I) v und w unabhängig voneinander 1 oder 2 sind und die Substituenten Z unabhängig voneinander Wasserstoff, Halogen oder Alkoxy mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen darstellen.

11. Polyolefinzusammensetzung nach Anspruch 3, wobei in den Verbindungen der Formel (IV) x und y 1 oder 2 sind und die Substituenten L unabhängig voneinander Wasserstoff oder Alkyl mit in jedem Fall 1 bis 12 Kohlenstoffatomen darstellen.

12. Polyolefinzusammensetzung nach Anspruch 1, wobei die Menge des einzelnen UV-Absorptionsmittels in dem Gemisch 20% bis 80%, bezogen auf das Gewicht des Gemisches, ist, mit der Maßgabe, dass sich die Summe zu 100% addiert.

13. Polyolefinzusammensetzung nach Anspruch 1, wobei die Gesamtmenge an UV-Absorptionsmitteln 0,005 bis 5%, bezogen auf das Gewicht des Polymers, ist.

14. Polyolefinzusammensetzung nach Anspruch 1, die zusätzlich mindestens ein sterisch gehindertes Amin enthält, insbesondere ein Amin des Typs, das mindestens einen Rest der Formel



enthält, worin R Wasserstoff oder Methyl darstellt.

15. Verwendung eines Gemisches von UV-Absorptionsmitteln nach Anspruch 1 zur Stabilisierung von Polyolefinen.